



SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Anabilim Dalı

**TÜRKİYE’DE İLLERİN COVID-19 TOPLAM VAKA
SAYILARINI ETKİLEYEN BELİRLEYİCİLERİNİN
MEKÂNSAL EKONOMETRİK ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Serkan Cahit DİNÇ

Sivas

Ekim 2021

SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ekonometri Anabilim Dalı

**TÜRKİYE’DE İLLERİN COVID-19 TOPLAM VAKA
SAYILARINI ETKİLEYEN BELİRLEYİCİLERİNİN
MEKÂNSAL EKONOMETRİK ANALİZİ**

Yüksek Lisans Tezi

Serkan Cahit DİNÇ

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Necati Alp ERİLLİ

Sivas

Ekim 2021

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Yüksek Lisans tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

- 1- Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
- 2- Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
- 3- Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dahil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
- 4- Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katlanacağımı kabul ederim.

.../.../2021

Serkan Cahit DİNÇ

ÖNSÖZ

Tez çalışmam süresince benden desteğini ve ilgisini eksik etmeyen, bilgi ve birikimi ile bana yol gösteren danışman hocam sayın Doç. Dr. Necati Alp ERİLLİ' ye,

Eğitim hayatım boyunca bana maddi ve manevi destek veren anneme, babama, kardeşlerim Bahri Deniz DİNÇ ve Cangül DİNÇ'e

Yine maddi ve manevi desteklerini benden esirgemeyen, kişilikleriyle beni her daim onurlandıran amcalarım Fikri DİNÇ ve Doğan DİNÇ'e; eniştem Haydar AKKUŞ'a ve arkadaşım Mehmet KAHRİMAN' a

Katkı ve desteklerinden dolayı teşekkür eder, saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
KISALTMALAR LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT	xi
GİRİŞ	1
Literatür Taraması.....	2
BİRİNCİ BÖLÜM.....	7
1.MEKÂNSAL EKONOMETRİ	7
1.1. Mekânsal Etkiler	8
1.1.1. Mekânsal Otokorelasyon.....	8
1.1.1.1. Pozitif Mekânsal Otokorelasyon	9
1.1.1.2. Negatif Mekânsal Otokorelasyon.....	9
1.1.1.3. Mekânsal Otokorelasyon Olmama Durumu	10
1.1.2. Mekânsal Hetorejenlik	10
1.2. Mekânsal Ağırlıklar.....	11
1.2.1. Sınırdışlığa Bağlı Ağırlıklandırma	13
1.2.2. Uzaklığa Bağlı Ağırlıklandırma	14
1.3. Mekânsal Gecikme Operatörü.....	15
1.4. Mekânsal Regresyon Modelleri.....	16
1.5. Mekânsal Regresyon Modellerin Tahmini ve Spesifikasyon Testi.....	20

1.5.1. Mekânsal Regresyon Modellerinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini	20
1.5.2. Mekânsal Regresyon Modellerinin Spesifikasyon Testleri	20
1.5.2.1. Moran I Testi	20
1.5.2.2. Lagrange Çarpanı	21
İKİNCİ BÖLÜM	25
2.COVID 19 PANDEMİSİ.....	25
2.1. Covid-19 Pandemisi	25
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	37
3.UYGULAMA.....	37
3.1. Modellerde Kullanılacak Değişkenler ve Veriler	37
3.2. İstatistiksel Bulgular	38
SONUÇ.....	47
KAYNAKÇA	51
ÖZGEÇMİŞ.....	63

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AYÜS	: Altmış Yaş Üstü Kişi Sayısı
C	: Sabit
CO	: Karbon Monoksit
C19T	: Covid-19 Toplam Vaka Sayısı
DRS	: Doktor Sayısı
EKK	: En Küçük Kareler Yöntemi
FMOLS	: Toplam Düzenlenmiş En Küçük Kareler Yöntemi
GAM	: Genelleştirilmiş Katkı Modelleri
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GMM	: Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi
HS	: Hastane Sayısı
KBGSYİH	: Kişi Başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
LM	: Lagrence Çarpanı
NO2	: Azot Dioksit
NY	: Nüfus Yoğunluğu
OS	: Ortalama Sıcaklık
OYO	: Okur Yazar Oranı
O3	: Ozon
p.	: Olasılık
PM10	: Partikül Madde
RS	: Rao Skoru

SARS-COV-2: Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu Koronavirüsü-2

SAR : Mekânsal Gecikmeli Model

SÇS : Sağlık Çalışanı Sayısı

SEM : Mekânsal Hata Modeli

SO₂ : Kükürt Dioksit

TDİO : Tarım Dışı İstihdam Oranı

VAR : Vektör Otoregresif Model

Vb. : Ve Benzeri

Vd. : Ve Diğerleri

YM : Yağmur Miktarı

YMO : Yaşam Memnuniyet Oranı

YS : Yatak Sayısı

WHO : Dünya Sağlık Örgütü

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1. Mekânsal Modellerin Sınıflandırılması	19
Tablo 3.1. Modellerde Kullanılan Değişkenler	37
Tablo 3.2. Covid-19 Toplam Vaka Sayıları Risk Tablosu	39
Tablo 3.3. Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat - 7 Mayıs 2021) Mekânsal Spesifikasyon Test İstatistikleri (Model 1)	41
Tablo 3.4. Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat -7 Mayıs 2021) Mekânsal Modelleri Tahmin Sonuçları (Model 1)	42
Tablo 3.5. Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat - 7 Mayıs 2021) Mekânsal Spesifikasyon Test İstatistikleri (Model 2)	43
Tablo 3.6. Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat - 7 Mayıs 2021) Mekânsal Modelleri Tahmin Sonuçları (Model 2)	44



ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1. Pozitif Mekânsal Otokorelasyon	9
Şekil 1.2. Negatif Mekânsal Otokorelasyon	10
Şekil 1.3. Mekânsal Otokorelasyonun Olmaması Durumu	10
Şekil 1.4. Kale, Fil ve Vezir Komşuluğu	14
Şekil 1.5. Model Seçim Aşamaları	23
Şekil 3.1. Türkiye İllerinin Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının Mekânsal Dağılımı (8 Şubat - 7 Mayıs 2021)	38



ÖZET

Dünyada birden fazla ülkede ya da kıtada, çok geniş bir alanda yayılan ve etkili olan salgın hastalıklar pandemi olarak kabul edilmektedir. Dünya genelinde can kayıplarına ve insan sağlığında ciddi hasarlara neden olan pandemik hastalıkların yayılmasında genellikle bireyler arası temasın sıklığı, demokratik yapı, iklim şartları, sunulan sağlık hizmetleri ve ulaşım özellikleri etkili olmaktadır.

Çalışmamızda Dünya Sağlık Örgütü tarafından pandemik hastalık olarak kabul edilen Covid-19 pandemisi ile ilgili bir araştırma yapılmıştır. Çalışmada Türkiye illeri için 8 Şubat 2021 - 7 Mayıs 2021 tarihleri arası dönemde meydana gelen Covid-19 toplam vaka sayılarının belirleyicilerinin mekânsal ekonometrik analizi yapılmıştır. Modellerde nüfus yoğunluğu, sağlık çalışanı sayısı, altmış yaş üstü kişi sayısı, okur yazar oranı, ortalama sıcaklık, yaşam memnuniyet oranı, kişi başı GSYİH, doktor sayısı, hastane sayısı, yatak sayısı, yağış miktarı ve tarım dışı istihdam oranı değişkenlerinin Covid-19 toplam vaka sayıları değişkeni üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Türkiye illerinin Covid-19 toplam vaka sayılarının mekânsal dağılım haritası oluşturulmuştur. Uygun bir model oluşturma aşaması ise Model 1 ve Model 2 olmak üzere iki farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. Model 1’de Covid-19 toplam vaka sayılarını etkileyebilecek tüm değişkenlerin etkisi araştırılmış ve model seçimi yapılmıştır. Fakat bu modeldeki anlamlı bağımsız değişken sayısını arttırmak amacıyla yeni bir model araştırması yapılmıştır ve yapılan bu araştırma sonucunda bazı bağımsız değişkenler modelden dışlanarak Model 2’nin oluşumu sağlanmıştır. Çalışmada en uygun model olarak Model 2 ele alınmıştır. Moran I testi aracılığıyla mekânsal otokorelasyonun varlığı araştırılmıştır. Modelde mekânsal otokorelasyonun tespiti sonucu LM test istatistiklerinden yararlanılarak en uygun modelin Mekânsal Gecikmeli Model (SAR) olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuçlara göre bir ildeki Covid- 19 toplam vaka sayısındaki değişim ne yönde ise o ilin komşu illerinde de aynı yönde olacağı sonucuna varılmış yani bir mekânsal etkileşim bulgusunun olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda Covid-19 toplam vaka sayılarının nüfus yoğunluğu ve altmış yaş üstü kişi sayısı ile pozitif yönlü; sağlık çalışanı sayısı ile negatif yönlü bir ilişkisinin olduğu; okur yazarlık oranıyla ise bir ilişkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mekânsal Ekonometrik Analiz, Covid-19, Mekânsal Gecikmeli Model, Moran I Testi, LM Testi.

ABSTRACT

Epidemics that spread and affect a very wide area in more than one country or continent around the world are considered pandemics. In the spread of pandemic diseases that cause loss of life and serious damage to human health worldwide, the frequency of interpersonal contact, democratic structure, climatic conditions, health services and transportation characteristics are generally effective.

In this study, spatial econometric analysis of the determinants for the total number of Covid-19 cases occurring between 08.02/07.05-2021 for cities in Turkey was performed. In the models, the effect of population density, number of health workers, number of people over sixty years of age, literacy rate, average temperature, life satisfaction rate, GDP per capita, number of doctors, number of hospitals, number of beds, rainfall amount and non-agricultural employment rate variables on the total number of cases variable Covid-19 was investigated. A spatial distribution map of the total number of cases of Covid-19 of the provinces of Turkey has been created. The stage of creating a suitable model was carried out in two different stages: Model 1 and Model 2. In Model 1, the effect of all variables that may affect the total number of Covid-19 cases was investigated and model selection was made. But in order to increase the number of significant independent variables in this model, a new model study was conducted, and as a result of this study, some independent variables were excluded from the model, resulting in the formation of Model 2. Model 2 was considered as the most suitable model in the study. The presence of spatial autocorrelation has been investigated through the Moran I test. By using LM Test statistics as a result of the detection of spatial autocorrelation in the model, it was observed that the most appropriate model is the SAR. According to these results, it was concluded that the change in the total number of cases of Covid-19 in a province will be in the same direction in the neighboring provinces of that province, that is, it was observed that there is a finding of spatial interaction. In addition, the total number of cases of Covid-19 has a positive relationship with the population density and the number of people over the age of sixty; a negative relationship with the number of health workers; it has been found that it does not have a relationship with the literacy rate.

Key words: Spatial Econometric Analysis, Covid-19, Spatial Lag Model, Moran I test, LM Test.



GİRİŞ

Pandemik hastalıklarla mücadelede ilk olarak bireyler arası temas sıklığının azaltılması ve hijyen kurallarına uyulması gerekmektedir. Pandemiden korunmak için bireysel tedbirlerin yanı sıra gerekli yönetim mercileri tarafından toplumsal tedbirler için sosyal yaşam ve sağlık gibi alanlarda gerekli zeminleri oluşturarak toplumun bu yönde bilgilendirilmesi gerekmektedir. Yani tedbirlerin alınması pandeminin yayılma hızını azaltacak ve pandemi nedeniyle meydana gelecek yeni vakaları ve can kayıplarını azaltacaktır.

Çalışmamızda Türkiye illerinin 8 Şubat – 7 Mayıs 2021 döneminde meydana gelen Covid-19 toplam vaka sayılarının mekânsal bağları araştırılmış ve illerin Covid-19 toplam vaka sayılarını etkileyebilecek 12 adet değişken incelenmiştir. Uygun bir model oluşturma aşaması iki farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamadaki modelde Covid-19 toplam vaka sayılarını etkileyebilecek tüm değişkenlerin etkisi araştırılmış ve uygun bir model secilmiştir. Fakat bu modelde anlamlı bağımsız değişken sayısını arttırmak amacıyla yeni bir model araştırması yapılmıştır. Ve yapılan bu araştırma sonucunda ikinci aşamada bazı bağımsız değişkenler modelden dışlanarak daha fazla anlamlı bağımsız değişkenin yer aldığı daha uygun bir modelin oluşumu sağlanmıştır. Kullanacağımız veriler Türkiye İstatistik Kurumundan elde edilmiştir.

Çalışmamız üç bölümden oluşmaktadır: Birinci bölümde mekânsal ekonometri kavramı teorik açıdan açıklanacaktır. İkinci bölümde Covid-19 pandemisi hakkında bilgi verilecektir. Üçüncü bölümde ise ilk olarak Türkiye illerinin 8 Şubat – 7 Mayıs 2021 döneminde yüz bin kişide meydana gelen Covid-19 toplam vaka sayılarının haritası ve illere ait Covid-19 risk tablosu oluşturulacaktır. Uygun bir model oluşturma aşaması Model 1 ve Model 2 olmak üzere iki farklı aşamada gerçekleştirilecektir. Mekânsal otokorelasyonu araştırmak için Moran I testi uygulanacaktır. LM testleri aracılığıyla en uygun model seçilecektir. Seçilen en uygun model için bağımsız değişkenlerin Covid-19 toplam vaka sayıları değişkeni üzerindeki etkisi tespit edilecektir.

Literatür Taraması

Literatür incelendiğinde, mekânsal ekonometri alanındaki ilk çalışmalarda bölgesel bilim ve ekonomik coğrafyada ortaya çıkan araştırma konularına odaklanılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak tek denklemlili kesit verilerinde etkileşim etkisi ölçümlerinin ele alındığı görülmektedir. Paelinck ve Klaassen (1979), Cliff ve Ord (1981), Upton ve Fingleton (1985), Anselin (1986), Haining (1990), Anselin ve Florax (1995)'ın çalışmaları bu konu için örnek gösterilebilir.

2001 yılı ve sonrası yıllarda ise mekânsal panel veri modelleri üzerinde yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir. Bu çalışmalara ise Baltagi (2001), Anselin (2001), Elhorst (2001), Elhorst (2003), Pesaran (2004), Baltagi vd. (2006), Baltagi vd. (2007), Kapoor vd. (2007), Kojima vd. (2016) ve Dong vd. (2019)'un çalışmaları örnek olarak gösterilebilir.

Krisztin vd. (2020), çalışmalarında koronavirüs (Covid-19) pandemisinin mekânsal ekonometrisini incelemişlerdir. Çalışmada uluslararası uçuşun virüsün ilk evrelerinde dikkate değer mekânsal yayılma mekanizması olarak gözlemlendiği söylenebilir. Çalışmada özellikle uçuş bağlantılarının sayısı, uluslararası ticaretteki ilişkiler ve ortak sınırlar gibi alternatif mekânsal bağlantı yapılarının zamana bağlı önemine de odaklanılmıştır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, ulusal seyahat yasakları nedeniyle mekânsal yayılımlarda keskin bir düşüşün olduğuna ve seyahat kısıtlamalarının çapraz yayılımlarının azalmasına yol açtığı sonucuna varılmıştır.

Zeren ve Kılınç Savrul (2012), çalışmalarında Türkiye'de şehirleşmeyi etkileyen faktörleri mekânsal ekonometrik yaklaşım ile incelemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre sanayileşme ve eğitim gibi faktörlerin şehirleşmeyi artırdığı, yoksulluğun ise şehirleşmeyi azalttığı görülmüştür.

Mussa vd. (2017), çalışmalarında ABD'ye göçün ABD konut piyasası üzerindeki etkisini hem kiralar hem de müstakil ev fiyatları açısından mekânsal ekonometri yaklaşımıyla incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, belirli bir metropol şehire göç girişlerindeki bir artışın hem bu metropol şehirlerdeki kira ve konut fiyatlarını arttırdığının hem de komşu metropol şehirlerdeki kiraları ve fiyatları arttırdığının sonucuna varılmıştır.

Cracolici vd. (2007), çalışmalarında 2003 yılı için İtalyan eyaletlerinin eyalet işsizlik farklılıklarının mekânsal yapısını mekânsal ekonometrik modeller kullanarak incelemişlerdir. Elde edilen bulgulara göre, İtalya'daki eyalet düzeyindeki işgücü piyasaları arasında önemli derecede komşu etkinin (yani pozitif mekânsal korelasyon) olduğu kanısına varılmıştır.

Dong vd. (2019), çalışmalarında Çin'de hava kirliliğinin iç turizm üzerindeki etkisini mekânsal ekonometrik bir analiz ile araştırmışlardır. Çalışma 2004-2013 yılları arasında Çin'deki 337 şehri kapsayan bir panel veri kümesine dayanmaktadır. Çalışma sonucunda, hava kirliliğinin önemli mekânsal yayılma etkileri gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca hava kirliliğinin yerel şehre gelen turistlerin gelmesini önemli ölçüde azalttığı kanısına varılmıştır.

Kara ve Ciğerlioğlu (2018), çalışmalarında Türkiye'de illerin elektrik tüketimi ve GSYİH arasındaki iktisadi ilişkinin açıklayıcı mekânsal veri analizini yapmışlardır. Analiz sonucuna göre Türkiye'de elektrik tüketimi ve gayrisafi yurtiçi hasıla ilişkileri açısından pozitif ve negatif mekânsal etkileşim bakımından bir farklılık olduğu görülmüştür. Genel olarak bu olumlu mekânsal etkileşimin gelişmiş bölgelerdeki şehirlerde gerçekleştiğini, olumsuz mekânsal etkileşimin ise nispeten az gelişmiş bölgelerdeki şehirlerde görüldüğü ifade edilmektedir.

Öndeş (2019), çalışmasında Türkiye'de mutluluk düzeyini etkileyen faktörleri mekânsal ekonometrik analiz ile araştırmıştır. Analiz sonuçlarına göre gelir-servet, sosyal-yaşam, sağlık ve iş hayatına ilişkin memnuniyet oranlarındaki artışların mutluluk oranını arttırdığı, benzer şekilde nüfus yoğunluğu, barınma, güvenlik ve eğitime ilişkin memnuniyet oranlarının mutluluk oranında azalmaya yol açtığı sonucuna ulaşılmıştır.

Özkubat ve Selim (2019), çalışmalarında Türkiye'deki şehirlerin sosyo-ekonomik gelişmişlik düzeylerini mekânsal ekonometri ile incelemişlerdir. Yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, bölgesel gelişmişlik farklılıklarını en aza indirmek için rasgele seçilen bir şehirde yapılan bir çalışmanın sadece o şehrin sosyo-ekonomik gelişmişlik endeksini artırmamakta, ayrıca, komşu şehirlerdeki sosyo-ekonomik yapının da gelişmesine etken olduğu görülmüştür.

Aral ve Aytay (2018), çalışmalarında Türkiye’deki işsizliği mekânsal analiz ile incelemişlerdir. Çalışmada Türkiye’nin şehirlere ait işsizlik oranları için bölgesel bazda ayrışmaları incelemişler, işsizlik oranını etkileyen farklı sebepleri belirlemişlerdir. Buna göre, işsizliğin bölgesel anlamda farklılıkları mekânsal analiz yöntemleri ile ortaya konulmuş daha sonra işsizlikle ilişkili değişkenlerinde ele alınması yoluyla bu sebeplerin işsizlik üzerindeki etkilerini belirlemeye çalışmışlardır. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, Türkiye’de şehirlerin işsizlik oranları arasında belirgin derecede mekânsal bağımlılığın olduğu görülmüştür. Ayrıca işsizlik oranı fazla olan şehirlerin ve işsizlik oranı az olan şehirlerin benzer gruplarda olma eğiliminde bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Çapar (2018), çalışmasında Türkiye’de bölgelerarası gelir dağılımı yakınsamasını mekânsal ekonometrik analiz ile araştırmıştır. Araştırmada Türkiye’deki Düzey-2 bölgeleri kapsamında gini katsayısını temel alarak yatay-kesit verileri kullanmıştır. Analiz sonuçlarına göre 2003-2014, 2003-2015 ve 2003-2016 dönemlerine ilişkin gelir eşitsizliği yakınsaması analizleriyle bölgeler arasındaki farklılıkları ortaya koymaya çalışılmıştır. Ortaya çıkan farklılıkları belirtirken mekânsal etkileri araştırmış ve 2003-2014 dönemi için gelir eşitsizliği yakınsamasında bir mekânsal bağımlılığın varlığını tespit etmiştir.

Turgut (2019), çalışmasında Sakarya ilindeki konut satış fiyatları mekânsal ekonometri ile belirlemeye çalışmıştır. Çalışmada uygulanan yaklaşımlar sonucunda mekânsal korelasyonun varlığı tespit edilmiştir. Mekânsal korelasyon pozitif yönlü olarak tespit edilmiştir. Konut fiyat davranışını belirleyen ve geleneksel modellerde var olmayan yol yapımı gibi altyapısal değişimler gibi faktörlerden kaynaklandığı kanıtı bulunmaktadır. Ayrıca Sakarya ölçeğinde belediyelerin farklı imar uygulamalarında bulunmasının da bu etkiyi yaratabileceği kanısına varılmıştır.

Özcan ve Zeren (2013), çalışmalarında 27 adet Avrupa ülkesi için 1999- 2009 dönemi süresince ekonomik kalkınma ve sosyal güven arasındaki ilişkiyi mekânsal ekonometri yöntemini kullanılarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, ülkenin sahip olduğu sosyal güven düzeyinin ekonomik kalkınma üzerinde olumlu yönlü etkilere neden olduğunu göstermektedir.

Yiğit ve Sezgin (2019), çalışmalarında Türkiye’de milletvekili genel seçimleri üzerine bir mekânsal bağımlılık analizi yapmışlardır. Çalışmada, 2000-2015 dönemleri arasında yapılan milletvekili genel seçimleri ele alınarak küresel ve yerel düzeyde illerin etkileşim düzeyleri belirlenmiştir. Yapılan araştırmalar neticesinde ise seçmen tercihlerinin yerel ve küresel düzeyde mekânsal çeşitliliklerden ve komşuluk düzeylerinden önemli bir şekilde etkilendiği sonucu çıkarılmıştır.

Tuzcu (2016), çalışmasında Mekânsal ekonometriyi ve mekânsal ekonometrinin sosyal bilimlerde kullanım alanlarını araştırmıştır. Çalışmada, ilk olarak her biri farklı anlamlara gelen mekânsal regresyon çeşitlerini sınıflandırmış ve söz konusu yöntemler arasında seçim yapmak isteyen araştırmacılara yol göstermeyi amaçlamıştır. Ayrıca çalışmasında, farklı uzaklık tanımlarına göre çalışmaları inceleyerek literatürden örneklerde vermiştir. Bu örnekler, uzaklığın coğrafi olarak tanımlanıp tanımlanmaması durumuna göre 2 grupta ele alınmıştır.

Baktemur ve Özmen (2016), çalışmalarında kurucu Avrupa Birliği ülkeleri arasındaki faiz farklılıklarını mekânsal ekonometrik analiz ile incelemişlerdir. Çalışmada 1986-2013 dönemlerini kapsayan kurucu Avrupa Birliği ülkeleri arasındaki reel faiz oranı yakınsamasının mekânsal ekonometrik modeller yardımıyla tahminini amaçlamışlardır. Elde edilen sonuçlara göre yakınsama hızının zayıf olmasına rağmen bölgelerarası faiz yayılmasının kuvvetli ve cari döneme olan bağlılığının yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Wang vd. (2019), çalışmalarında Çin’de yolsuzluk, kayıt dışı ekonomi ve çevre kirliliğini mekânsal ekonometrik analiz ile araştırmışlardır. Sonuçlar, yolsuzluk ve gizli ekonomi arasındaki etkileşim etkisinin, kirlletici deşarjını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir, bu da hem yolsuzlukla mücadele hem de gizli ekonominin kontrolünün çevresel kaliteyi doğrudan ve dolaylı olarak iyileştirebileceğini göstermektedir.

Kojima vd. (2016), çalışmalarında Bitkisel yağların gıda ve endüstriyel kullanım için küresel talebini mekânsal ekonometri ile araştırmışlardır. Çalışmada 1991-2011 yılları arasındaki çapraz ülkeler arası panel verileri kullanılarak, büyük yenilebilir ve yenilebilir olmayan bitkisel yağlara yönelik küresel talep analiz

edilmiştir. Gıda kullanımına kıyasla, gelir esneklikleri endüstriyel kullanım için önemli ölçüde daha yüksektir, bu da yemeklik olmayan bitkisel yağlara olan talebin, gelecekte küresel zenginliğin artmasıyla artması beklenmektedir.

Demir (2016), çalışmasında Türkiye'de suç oranlarının şehirler arası etkileşimini mekânsal ekonometri yaklaşımıyla incelemiştir. Çalışmada 2013 yılı verilerini baz alarak illerin nüfusu, okullaşma oranları, şehirleşme oranları, işsizlik oranları, evlenme ve boşanma hızları, mutluluk ve umut düzeyleri, polis başına düşen nüfus ve kişi başına düşen kamu yatırım harcamaları gibi ekonomik ve demografik değişkenlerin suç işlenen ile göre ceza infaz kurumlarına giren hükümlü sayıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre, düşük şehirleşme, işsizlik ve buna bağlı olarak meydana gelen yoğun göçle birlikte kaybedilen nüfusun özellikle Doğu illerinde suç sayılarında azalmaya sebep olduğu söylenebilir. Yüksek suç oranlarının özellikle büyük şehirler ve çevrelerinde ve ülkemizin kıyı kesimlerinde toplandığı (Ege ve Akdeniz Bölgeleri) toplandığı söylenebilir.

BİRİNCİ BÖLÜM

1.MEKÂNSAL EKONOMETRİ

Mekânsal ekonometri, ekonometrik metotlar ile mekânsal etkinin birleştirilmesini konu edinen, ekonometrinin bir alt bilim dalıdır. Bu bilim dalının temel odak noktası, mekânlar arasındaki ilişki yapısını ortaya koyan mekânsal etkilerdir. Mekânlar arasındaki etkileşim şeklinde ifade edilen mekânsal etki; yatay kesit bağımlılığın özel bir hali olan mekânsal bağımlılığa ya da yatay kesit heterojenliğin özel bir hali olan mekânsal heterojenliğe yol açmaktadır. Bağımlılık yapısı uzaklık veya konumla ilişkili olabilir. Bu ise bir coğrafi alanda görülebileceği gibi ekonomik, kültürel, dini, sosyal ağ gibi alanlarda da görülebilir (Anselin vd. 2008: 625). Lesage (2008) ise, mekânsal ekonometriyi gözlemler arasındaki coğrafi bağımlılığı dikkate alan analitik tekniklerin etkisiyle oluşan bir alan olarak tanımlamaktadır.

“Mekânsal Ekonometri” terimi ilk kez Belçikalı İktisatçı Jean Paelinck tarafından Mayıs 1974’te Hollanda İstatistik Kurumu’nun yıllık toplantısına verdiği genel söylevde tanıtılmıştır (Paelinck ve Klaassen, 1979). Başlangıçta mekânsal ekonometri bölgesel bilim ve ekonomik coğrafyada artan araştırma sorunlarından esinlenmiştir. Daha sonra mekânsal (ve sosyal) etkileşim hem teorik hem de uygulamalı olarak ekonometride artan bir ilgi görmüştür. Mekânsal etkiler, sosyal bilimlerdeki mekânsal düşüncenin oluşumunda önemli bir rol oynamaktadır (Anselin 2003: 153).

Waldo Tobler (1970)’e göre, İlk Coğrafya Yasası "her şey diğer her şeyle ilgilidir, ama yakın şeyler uzak şeylerden daha fazla ilişkilidir" şeklindedir. Ve bu coğrafi ilişkiyi şu şekilde örnelemektedir: Bir bölgede yaşanan nüfus artışı, kendi iç sürecinden açıklandığı kadar, başka bölgelerde yaşanan nüfus artışından da etkilenir. Uzayda herhangi bir noktada bulunan bir bağımlı değişken ile başka noktalarda bulunan gözlemler arasında bir mekânsal ilişki olabilir.

Zaman serilerinde geçmiş dönemlerdeki değerlerin bu dönemdeki değerleri etkilemesi incelenirken benzer şekilde mekânsal ekonometri de bir ilin veya ülkenin komşu il veya ülkesine etkisini incelemektedir (Sandberg ve Zorrilla 2009: 101).

Bölgesel düzeyde çalışılan verilerde birbirine komşu olan birimler arasında bağımlılık ve etkileşim durumu ortaya çıkmaktadır. Verilerin bölgesel düzeyde toplanması iki probleme neden olmaktadır. Bu iki problemin ilki mekânsal bağımlılık ikincisi ise mekânsal değişimdir. Klasik ekonometride bu iki problem göz ardı edilmektedir (Lesage 1999: 2).

1.1.Mekânsal Etkiler

Mekânsal etkilerin ilki, en genel tanımıyla komşu lokasyonlardaki korelasyonu ifade eden mekânsal bağımlılıktır. Diğeri ise ilgilenilen değişkenin bir lokasyondan diğerine sabit olmayan varyansını ifade eden mekânsal heterojenliktir (Anselin ve Bera, 1998: 237-290). Regresyon çatısında mekânsal etkiler, mekânsal otokorelasyon (etkileşim) ve mekânsal heterojenlik şeklinde adlandırılır (Anselin, 2003: 26-166).

1.1.1. Mekânsal Otokorelasyon

Mekânsal otokorelasyon, bir teasdüfi değişkenin komşu lokasyonlardaki gözlemlenen değerleri arasındaki ilişkinin sıfırdan farklı olması biçiminde tanımlanabilir.

i ve j lokasyonları arasındaki korelasyon Eşitlik 1.1’de verildiği gibi gösterilebilir (Darmofal, 2006: 6).

$$Cov [y_i, y_j] = E(y_i y_j) - E(y_i)E(y_j) \neq 0 \quad i \neq j \quad (1.1)$$

Formülde i ve j bireysel konumlara ait gözlemleri göstermektedir. Bu ifade rassal değişken y ’nin i ve j konumlarındaki değerleri için sıfır olmayan kovaryansı ifade etmektedir (Anselin ve Bera, 1998: 237-290).

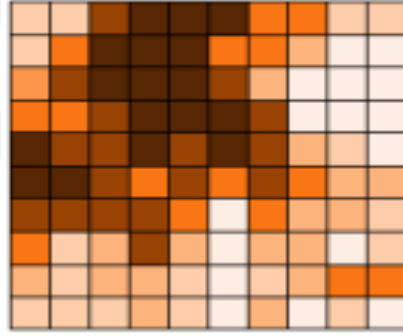
Bir örnek veri topluluğunda mekânsal bağımlılık, i konumundaki gözlemlerin $j \neq i$ konumlarındaki diğer gözlemlere bağlı olduğu anlamına gelir. Biçimsel olarak Eşitlik 1.2’de verildiği gibi gösterilir (Lesage 1999:3):

$$y_i = f(y_j), i = 1, \dots, n, j \neq i \quad (1.2)$$

Daha kapsamlı bir ifade ile mekânsal otokorelasyon, değer benzerliği ile lokasyon benzerliğinin uyumu olarak tanımlanabilir. Bu uyum, otokorelasyonun yapısı gereği pozitif ve negatif şekilde gözlemlenebilir ya da mekânsal birimlerin seçiminde rassallık söz konusu ise bir uyumun varlığından söz edilmeyebilir yani mekânsal otokorelasyon olmayabilir (Viton, 2010: 5).

1.1.1.1. Pozitif Mekânsal Otokorelasyon

Pozitif otokorelasyon durumunda bir rassal değişkene ait yüksek veya düşük değerler uzayda kümelenme eğilimi gösterirler. Yani yüksek değerler yüksek değerlere yakın, orta değerler orta değerlere yakın ve düşük değerler düşük değerlere yakındır (Gumprecht 2005: 1-2).

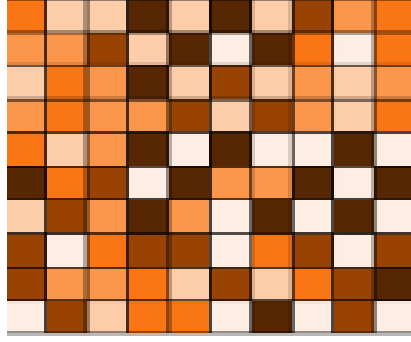


Şekil 1. 1. Pozitif Mekânsal Otokorelasyon
Kaynak: Luc Anselin Lecture Notes in ERSA Summer School (2006).

Şekil 1.1.'de yüksek değerlerin yüksek değerler etrafında, orta değerlerin orta değerler etrafında ve düşük değerlerin ise düşük değerler etrafında çevrelendiği görülmektedir.

1.1.1.2. Negatif Mekânsal Otokorelasyon

Negatif mekânsal otokorelasyon ise bir lokasyonun komşu lokasyonlar tarafından çok farklı değerler ile çevrelenmiş olması olarak tanımlanabilir. Yüksek değerler düşük değerlere yakın, orta değerler orta değerlere yakın ve düşük değerler yüksek değerlere yakındır (Gumprecht 2005:2-10).



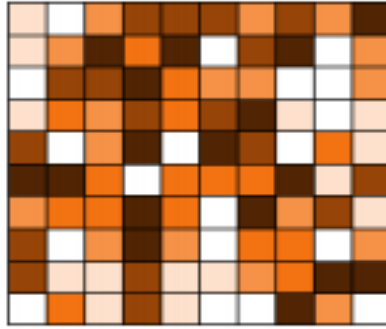
Şekil 1. 2. Negatif Mekânsal Otokorelasyon

Kaynak: Luc Anselin Lecture Notes in ERSA Summer School (2006).

Şekil 1.2.'de yüksek değerlerin düşük değerler etrafında, orta değerlerin orta değerler etrafında ve düşük değerlerin ise yüksek değerler etrafında çevrelendiği görülmektedir.

1.1.1.3. Mekânsal Otokorelasyon Olmama Durumu

Mekânsal birimlerin seçiminde rassallık söz konusu ise bir uyumun varlığından söz edilmeyebilir bir başka ifade ile mekânsal otokorelasyon olmayabilir (Viton, 2010: 5).



Şekil 1. 3. Mekânsal Otokorelasyonun Olmaması Durumu

Kaynak: Luc Anselin Lecture Notes in ERSA Summer School (2006).

Şekil 1.3.'de değerlerin dağılımının izlediği belirli bir kalıp bulunmamaktadır. Yani değerler rassal olarak dağılmaktadır.

1.1.2. Mekânsal Heterojenlik

Mekânsal heterojenlik terimi bir alan üzerindeki ilişkilerde değişim anlamına gelir. Ekonometrik olarak düşünüldüğünde, bir alan üzerindeki her bir noktada farklı bir ilişkinin gözlenmesidir (Lesage 1999:7).

Anselin (1998)'e göre, mekânsal heterojenlik; fonksiyonun şeklinin ve parametrelerin konum, uzaklık veya bölgeye göre değişiklik göstermesi, yani veri seti boyunca sabit olmamasıdır. Sabit olmayan yani değişiklik gösteren hata varyansındaki ya da model katsayılarındaki yapısal istikrarsızlık (değişen katsayılar, mekânsal sistemler) olarak ifade edilen mekânsal heterojenlik, standart ekonometrik teknikler ile giderilmektedir. Gruplara göre farklı varyans, verilerin farklı coğrafik alt kümeleri için farklı hata varyansları ile modellendirilir.

Mekânsal heterojenlik doğrusal bir regresyon modeli üzerinde Eşitlik 1.3 ve 1.4'de verildiği şekilde gösterilebilir (Lesage 1999: 7)

$$y_i = f_i(x_i\beta_i, \varepsilon_i) \quad (1.3)$$

ya da

$$y_i = x_i\beta_i + \varepsilon_i \quad (1.4)$$

Burada; $i, i=1,2,...,n$ olmak üzere alandaki noktalardan toplanan gözlemleri ifade etmektedir. x_i , $(1 \times k)$ boyutlu açıklayıcı değişkenler matrisi ve y_i , bağımlı değişken vektörüdür. β_i , parametre vektörü iken ε_i , doğrusal ilişkideki bir stokastik bozukluğu bir başka ifade ile hata terimini göstermektedir.

Eşitlik 1.4'de verilen regresyon modelinde n gözlem ile n parametrelili bir model, serbestlik derecesi hesaplanamayacağı gerekçesiyle tahmin edilemez. Bu nedenle parametre sayısının gözlem sayısından az olmasına dikkat edilmelidir. Kural olarak n gözlem sayısı ve k parametre sayısı olmak üzere $n > k$ olmalıdır (Anselin 1998: 13).

1.2.Mekânsal Ağırlıklar

Ekonometrik kesit veri çalışmalarında mekânsal ardışık bağımlılığı, bir başka deyişle komşuluk ilişkisini tanımlamak için çoğu zaman mekânsal ağırlık matrisi adı

altında bir matris tanımlaması gerekir. Tanımlanan ağırlıklar; etkileşim (interaction) ya da yayılmanın (spillover) bir ölçüsünü ifade eder (Ord 1975:120).

Gözlemlerin coğrafik düzenleme veya yakınlıklarına göre oluşturulan mekânsal ağırlık matrisi W , $n \times n$ boyutludur (Anselin 2001: 313).

W ağırlık matrisinin yapısı Eşitlik 1.5’de verildiği gibidir (Gumprecht, 2005: 1-17):

$$W = \begin{bmatrix} W_{11} & \dots & W_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{n1} & \dots & W_{nn} \end{bmatrix} \quad (1.5)$$

Eşitlikte kullanılan n coğrafyadaki mekânların veya nesnelerin sayısıdır. Tanımlanan her coğrafik obje (ülke, bölge, şehir veya ilçe v.s.) için bir satır veya sütun vardır. En basit ifade ile komşuluk matrisi ikili değer alır, i ve j lokasyonları komşu ise $w_{ij}=1$ ve komşu değiller ise $w_{ij}=0$ değerini alır. Matrisin köşegen elemanları $w_{ij}=0$ ’dır (Anselin vd. 2008: 627).

Uygulamada, hesaplama kolaylığı ve mekânsal değişkenlerin daha kolay yorumlanması açısından genellikle bu matrisin dönüştürülmüş hali kullanılır. En yaygın dönüştürme işlemi, satır standartlaştırmadır ve satır standartlaştırılmış komşuluk matrisine mekânsal ağırlık matrisi adı verilir. Satır standartlaştırma işleminde, satırdaki her bir eleman satır toplamına bölünür. Bu durumda w_{ij} mekânsal komşuluk matrisindeki her bir elemanı ifade ediyorken, w_{ij} elemanı aşağıdaki gibi elde edilir (Viton 2010: 5):

$$w_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_j w_{ij}} \quad (1.6)$$

Bir i bölgesinin komşusu yok ise, örneğin bir ada ise bu hesaplama Eşitlik 1.7’de verildiği gibi yapılır:

$$w_{ij} = \frac{w_{ij}}{\max\left(1, \sum_j w_{ij}\right)} \quad (1.7)$$

W matrisi, satır stokastik matris olarak da adlandırılır. Eğer ada gibi komşusuz bölgeler söz konusu değil ise, matrisin her bir elemanı 0 ve 1 arasında bir değer alacaktır ve bu dönüştürme ile simetrik olan mekânsal komşuluk matrisi artık simetrik olmayan mekânsal ağırlık matrisi halini alacaktır (Viton 2010:5). Bu matriste bulunan her bir eleman (w_{ij}), satır ve sütundaki elemanların komşu olup olmadığını göstermektedir. Bu matrisin elemanları sınırdaşığa (contiguity) ve uzaklığa göre olmak üzere iki yöntemle oluşturulur (Anselin, 1998: 17-21).

1.2.1. Sınırdaşığa Bağlı Ağırlıklandırma

Bu yaklaşımda sınırlar, fark edilebilecek bir haritanın varlığını varsaymaktadır (Anselin 1998). Komşuluk kavramının temel tanımı iki nokta arasındaki uzaklığın yakınlığına bağlıdır. Yani iki konum ortak bir sınıra sahipse bu konumlar komşu olarak ifade edilir. Çoğu zaman iki uçlu (değerli) ağırlık matrisi kullanılmaktadır. s_i konumunun tüm komşuları $N(i)$ kümesi içerisinde gösterilmek üzere iki uçlu ağırlık matrisi W 'nin elemanları Eşitlik.1.8'de verilen ölçütlere göre belirlenmektedir (Arbia 2006: 37):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & j \in N(i) \\ 0 & \text{diğ.} \end{cases} \quad (1.8)$$

Kimi durumlarda ağırlık matrisleri satır düzeyinde standard hale getirilir. Yani her satırın toplamı 1 olmalıdır:

$$\sum_j w_{ij}^* = 1 \quad (1.9)$$

Böylelikle W 'nin standartlaştırılan elemanları Eşitlik 1.10'da verildiği gibi yazılabilir (Arbia 2006: 38).

$$w_{ij}^* = \frac{w_{ij}}{\sum_j w_{ij}} \quad (1.10)$$

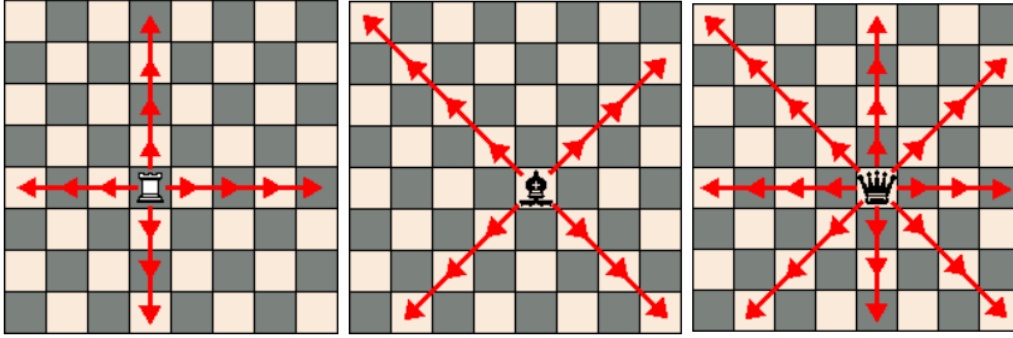
Söz konusu mekânların paylaştığı ortak kenar ve köşelere göre satranç tahtasındaki hareketlere benzetilen üç komşuluk tanımı geliştirilmiştir. Bunlar kale, fil ve vezir komşuluğu şeklindedir (Gumprecht 2007:6).

Kale komşuluğu: Bitişik alanlar ortak bir kenar paylaşıyorsa komşudur. *Fil*

komşuluğu: Bitişik alanlar ortak bir köşe paylaşıyorsa komşudur. *Vezir*

Komşuluğu: Bitişik alanlar ortak bir kenar ve köşe paylaşıyorsa komşudur.

Kale, fil ve vezir komşuluğu şekil 1.4.' de gösterilmiştir:



Şekil 1.4. Kale, Fil ve Vezir Komşuluğu

Bu tanımlar kadar sık kullanılmamakla birlikte literatürde yer alan ilave komşuluk tanımları da vardır (Lesage 1999: 11):

Doğrusal Komşuluk: İlgilenilen bölgenin hemen sağında ya da solunda ortak bir kenar paylaşılıyor ise alanlar komşudur. *İkili Doğrusal Komşuluk:* İlgilenilen bölgenin hemen sağında ya da solunda iki komşunun yer almasıdır. *İkili Kale Komşuluğu:* İlgilenilen bölgenin kuzey ve güneyi sağı ve solunda iki komşunun yer almasıdır.

1.2.2. Uzaklığa Bağlı Ağırlıklandırma

Bu yaklaşıma göre ağırlıklar birimler (ülke, şehir, ilçe, mahalle) arası komşu sınırın uzunluğuna veya bu birimler arasındaki uzaklığa göre oluşturulmaktadır. “Her şey diğer her şeyle ilgilidir, ama yakın şeyler uzak şeylerden daha fazla ilişkilidir” şeklindeki Tobler (1970)’ın kuralından hareketle gözlemler arasındaki uzaklığın artması mekânsal otokorelasyonun azalmasına neden olacağı söylenebilir. Bu durum bir uzaklık bozunma fonksiyonunu ifade etmektedir.

i ve j birimlerin(mahallenin) merkezleri arasındaki uzaklık d_{ij} olmak üzere en yaygın komşuluk tanımları Eşitlik 1.11’de verildiği gibidir (Arbia 2006: 37–38):

$$w_{ij} = \begin{cases} 1 & 0 \leq d_{ij} < d^* \\ 0 & \text{diğ.} \end{cases} \quad (1.11)$$

En yakın k komşulukta s_i konumu k adet komşu konumlarına sahip olmaktadır. En kısa uzaklıkta olan konuma göre komşu seçilir ve ağırlık matrisinin elemanlarında bu doğrultuda belirlenir. Bu ölçüte göre s_j , s_i ’nin en yakın komşusu ise $d_{ij} = \min(d_{ik})$ ’dir.

Yerçekimi (Gravity) ağırlıkları Eşitlik 1.12’de verildiği gibidir (Darmofal 2006: 9):

$$w_{ij} = \frac{S_j}{d_{ij}^\alpha} \quad (1.12)$$

S_j uzaklıktan bağımsız olarak farklı etkilere sahip olan komşuluklara izin veren bir ölçüdür. d_{ij} , i ve j arasındaki uzaklığı göstermektedir. α parametresi ise özel bir uzaklık bozunma yapısını temsil etmektedir.

1.3.Mekânsal Gecikme Operatörü

Mekânsal bağımlılığı istatistiksel analize eklemek için mekânsal gecikme operatörü kullanılır. Tanımlanan bu gecikme operatörü komşu konumlardaki tesadüfi değişkenlerin ağırlıklandırılmış bir ortalamasıdır (Anselin 2001: 312-313). Ağırlıklar sabit ve ekzojendir. Mekânsal gecikme operatörü mekânsal ağırlık matrisi W ile rassal değişken y ’nin vektörü (Wy) ile elde edilmektedir (Anselin ve Bera 1998: 245).

Mekânsal gecikme operatörü; mekânsal ağırlık matrisi W ile rassal değişken y ’ye ait gözlemler vektörünün çarpımı ile elde edilir. Her bir gözlem için bir komşu kümesinin tanımı gereklidir. j konumundaki y için mekânsal gecikme aşağıdaki gibidir (Anselin,1998: 17-21):

$$L(y_j) = \sum_j w_{ij} y_j \quad (1.13)$$

1.4. Mekânsal Regresyon Modelleri

Bir çok uygulamalı çalışmada standart yaklaşım mekânsal olmayan bir klasik (doğrusal) regresyon modeli ile çalışmaya başlamak ve ardından modelin mekânsal etki ile genişletilmeye ihtiyacı olup olmadığını test etmektir. Bu yaklaşım özelden genele yaklaşım olarak bilinir (Elhorst, 2010:11). Mekânsal ilişkileri içermeyen bu model genel olarak Eşitlik 1.14'deki gibi gösterilebilir (Vega ve Elhorst 2013: 24):

$$y = aI_N + X\beta + \varepsilon \quad (1.14)$$

Burada y : $N \times 1$ vektör olup örnekleme bulunan her birim için bir bağımlı değişken gözlemi, I_N : $N \times 1$ vektör olup sabit terim katsayısı ile ilintili hesaplanması gereken değerleri, X : $N \times K$ matrisi olup dışsal açıklayıcı değişkenleri, β : $K \times 1$ vektör olup hesaplanması gereken bilinmeyen parametreleri, ε : $N \times 1$ vektör olup hata terimlerini içermektedir. Hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğu varsayılmaktadır. Bu model aynı zamanda en küçük kareler modeli (EKK) olarak da adlandırılmaktadır (Elhorst, 2014: 5-37).

Bir bireyin komşu gözlemlerden neden etkilenebileceğini tanımlayan üç çeşit etkileşim yapısı bulunmaktadır. Bu etkileşimler aşağıdaki biçimde açıklanabilir:

İçsel Etki (Endogeneous Effects): Bireyler, grup davranışı ile uyumlu bir şekilde hareket etme eğiliminde bulunabilir.

Dışsal Etki (Exogeneous Effects): Bireyler, grubu oluşturan dışsal karakteristiklere benzer hareket etme eğiliminde bulunabilir.

İlişkili Etki (Correlated Effects): Aynı gruba üye olan bireyler, benzer kişisel özelliklere sahip olduklarından ya da benzer çevresel etkilere maruz kaldıklarından aynı şekilde davranma eğiliminde bulunabilirler. Burada dikkat edilmesi gereken nokta; içsel ve dışsal etkilerin diğer mekânsal birimlerden kaynaklanmasına karşın, ilişkili etkinin çevre faktörlerinden dolayı ortaya çıktığı gerçeğidir (Manski, 1993: 531-542).

Bu üç etkiyi de çoklu regresyon modeline dahil ettiğimizde, Eşitlik 1.15’de verilen genel mekânsal modele ulaşılabacaktır:

$$\begin{aligned} y &= \rho Wy + \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \end{aligned} \quad (1.15)$$

Burada Wy , bağımlı değişkenler arasındaki içsel etkileşim etkisini gösterir. WX , bağımsız değişkenler arasındaki dışsal etkileşim etkisi ve Wu , mekânsal birimlerin hata terimleri arasındaki etkileşim etkisidir. Modeldeki ρ mekânsal otoregresif katsayı olarak, λ mekânsal otokorelasyon katsayısı olarak adlandırılır (Elhorst, 2010:11). β ve θ ise klasik regresyondaki diğer parametreleri oluşturmaktadır. Yine Eşitlik 1.15’de bulunan ρ , λ ve θ katsayılarının sıfırdan farklı olup olmamasına göre farklı mekânsal modellerde elde edilebilir.

Bu modellerden en sık kullanılanı yalnızca ρ ’nin sıfırdan farklı olduğu Anselin (1998)’in mekânsal otoregresif, Lesage ve Pace (2009)’un mekânsal gecikmeli model olarak isimlendirdiği durumdur ve Eşitlik 1.16’daki gibi gösterilebilir:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (1.16)$$

Burada ρWy , açıklayıcı değişkenler arasındaki içsel etkiyi göstermektedir. Bir açıklayıcı değişkenin aldığı değerlerin direkt komşularının etkisi altında olduğunu ifade etmektedir (Elhorst, 2014: 5-37). Eğer i konumundaki bağımlı değişken y , doğrudan komşuların y değerleri ile ilişkili olması durumu söz konusu değilse fakat yine de mekânsal ilişkilerin yarattığı bir otokorelasyon söz konusu ise mekânsal hata modelini kullanmak daha uygun olacaktır (Ward ve Gleditsch 2007: 112).

Mekânsal hata modelinde ise modelin hata terimlerinde ortaya çıkan mekânsal etkileşimden kaynaklanan, yani hata teriminde var olan otoregresif bir yapı ele alınmaktadır (Anselin ve Rey, 1991:117). Bu modelde, klasik regresyonun tersine, hata terimlerinin arasında λ ile temsil edilen mekânsal bir ilişki söz konusudur ve Eşitlik 1.17’deki gibi gösterilir:

$$\begin{aligned} y &= \alpha \iota_N + X\beta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \end{aligned} \quad (1.17)$$

Mekânsal hata modeli, mekânsal gecikmeli modelin tersine teorik bir mekânsal veya sosyal etkileşim süreci gerektirmez. Bunun yerine birbirine komşu olan bölgelerin kalıntıları arasındaki korelasyonu inceleyerek, dışlanmış bir değişkenin mekânsal bağımlılık yarattığını gösterir (Elhorst, 2014: 5-37).

Bazı durumlarda, belirli bir bölge veya gözlemdaki bağımsız değişkendeki değişim, başka bölgedeki açıklanan değişkeni etkileyebilir. Bu gibi durumlarda, bağımsız değişkenin bağımlı değişkene olan uzaklığı değer kazanmaktadır. Burada tanımlanan etki tamamen dışsaldır ve diğer iki modelin aksine mekânsal model ile açıklanamamaktadır (Anselin, 2003: 26-166). LeSage ve Pace (2009) aracılığıyla “mekânsal gecikmeli X modeli (spatial lag of X model)” biçiminde tanımlanan bu model Eşitlik 1.18’deki gibi gösterilebilir:

$$y = \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (1.18)$$

Anselin (2003)’teki çalışmasında, mekânsal gecikmeli modelin tersine, Eşitlik 1.18 ile gösterilen modelde, mekânsal ilişkilerin bağımsız değişkenler ile sınırlı kaldığını, dolayısıyla yerel etkileri belirttiğini ifade etmektedir. Yani mekânsal örneklem boyunca y ’deki değişimi açıklamak için ilave x açıklayıcı değişken matrisi modele dahil edilir.

Mekânsal gecikmeli X modeline, bağımlı değişkenler arası komşuluk ilişkilerinin de (ρWy) ilave edilmesiyle mekânsal Durbin modeli elde edilebilir (LeSage ve Pace 2009: 32):

$$y = \rho Wy + \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + u \quad (1.19)$$

Mekânsal Durbin modeli, diğer konumlarda (bölgelerde) yer alan bağımlı (Wy) ve bağımsız değişkenlerin (WX) etkisini eş zamanlı olarak dikkate almaktadır. Yani, belirli bir konumda (bölgede) yer alan bağımsız değişkendeki birim değişiminin, bütün konumlardaki (bölgelerdeki) bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini göstermektedir (LeSage ve Pace, 2009: 32).

Yukarıda açıklanan tüm mekânsal modellerin sınıflandırılması Tablo 1.1.’de özetlenmiştir.

Tablo 1.1. Mekânsal Modellerin Sınıflandırılması

Modelin İsmi	Modelin Gösterimi	Mekânsal Etki	Örnek
Klasik Regresyon Modeli	$y = \alpha \iota_N + X\beta + \varepsilon$	Bu modellerde mekânsal etki görülmemektedir. En Küçük Kareler Yöntemi, parametre tahmini için en etkin ve sapmasız yöntemidir.	Bir bölgedeki kişi başına düşen gelir düzeyi; tanımlı bölgede bulunan tanımlı sermaye, sektörler ve nüfus yoğunluğunun doğrusal bir fonksiyonu olarak tanımlanmaktadır.
Mekânsal Gecikmeli Model	$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon$	$\rho \neq 0$. Model, içsel etkiyi içerir. Geri bildirim mekanizması (mekânsal çarpan etkisi) vardır. En Küçük Kareler Yöntemini kullanmak etkin sonuçlar vermemektedir.	Bir bölgedeki kişi başına düşen gelir düzeyi; o bölgenin kendi özelliklerinin yanı sıra komşu diğer bölgelerin gelir düzeylerinden de etkilenmektedir.
Mekânsal Gecikmeli X Modeli	$y = \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + \varepsilon$	$\theta \neq 0$. Model, dışsal etkiyi içerir. Geri bildirim mekanizması yoktur. En Küçük Kareler Yöntemi kullanılabilir.	Bir bölgedeki kişi başına düşen gelir düzeyi; o bölgenin kendi özelliklerinin yanı sıra komşu diğer bölgelerin gelir düzeyinden de etkilenmektedir.
Mekânsal Hata Modeli	$y = \alpha \iota_N + X\beta + u$ $u = \lambda Wu + \varepsilon$	$\lambda \neq 0$. Model ilişkili etkiyi içerir. Teorik ya da mekânsal bir etkileşim sürecinden ziyade, dışlanmış bir değişkenin mekânsal bağımlılığa sebep olduğu durumdur. En Küçük Kareler Yöntemi en etkin tahmin edici olma özelliğini kaybeder.	Bir bölgedeki kişi başına düşen gelir düzeyi; bölgenin kendi özelliklerinden etkilenir. Buna ilave olarak gözlemlenemeyen etkiler veya şoklar, hata terimleri arasında mekândan kaynaklanan önemli bir bağımlılık yapısı yaratmıştır.
Mekânsal Durbin Modeli	$y = \rho Wy + \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + u$	$\rho \neq 0$ ve $\theta \neq 0$. Model, içsel ve dışsal etkiyi aynı anda içermektedir. Geri bildirim mekanizması vardır. En Küçük Kareler Yöntemini kullanmak uygun değildir.	Bir bölgedeki kişi başına düşen gelir düzeyi; komşu bölgelerin ortalama gelir düzeylerinden, bölgenin kendi özelliklerinden ve komşu bölgelerin farklı karakteristiklerinden etkilenmektedir.
Genel Mekânsal Model	$y = \rho Wy + \alpha \iota_N + X\beta + WX\theta + u$ $u = \lambda Wu + \varepsilon$	$\rho \neq 0$, $\theta \neq 0$ ve $\lambda \neq 0$. Her üç mekânsal etkiyi de içerir. Geri bildirim mekanizması vardır. En Küçük Kareler Yöntemi kullanılamaz.	Mekânsal Durbin Modeli'ne ek olarak, bu modelde hata terimleri arasında mekândan kaynaklanan etki de dikkate alınmaktadır.

Kaynak: (Tuzcu 2016: 414-415)

1.5. Mekânsal Regresyon Modellerin Tahmini ve Spesifikasyon Testi

Bu alt bölümde mekânsal regresyon modellerin tahmini ve spesifikasyon testleri kısaca tanıtılacaktır.

1.5.1. Mekânsal Regresyon Modellerinin Maksimum Olabilirlik Yöntemi ile Tahmini

Mekânsal gecikme ve mekânsal hata modellerinin tahmini Ord (1975) aracılığıyla geliştirilmiştir. En küçük kareler yöntemi ile mekânsal modellerin tahmini uygun olmaması nedeniyle bu tahmin yöntemi yerine maksimum olabilirlik yöntemi tercih edilmektedir. Maksimum olabilirlik tahmin edicileri, tutarlı ve tamamen etkindir (Anselin, 2001: 319).

1.5.2. Mekânsal Regresyon Modellerinin Spesifikasyon Testleri

1.5.2.1. Moran I Testi

Mekânsal otokorelasyon düzeyini test etmek ve ölçmek için en sık kullanılan yöntem, Moran tarafından geliştirilen Moran I istatistiğidir. Moran I istatistiği, bir mekânsal stokastik süreçte mekânsal otokorelasyonun şiddetini ölçer. Temelde ikili komşuluk matrisi için geliştirilmiştir fakat genellikle standardize edilmiş mekânsal bağlantı matrislerinde kullanılmaktadır (Gumprecht 2007:15). Bu istatistik Durbin-Watson istatistiğine çok benzerdir. Anlamlılık testleri normal dağılıma dayanır, ortalama ve varyansla elde edilen standart normal dağılım değeriyle yapılır (Anselin, 2001: 323). Hataların normal olarak dağıldığı varsayımına bağlı olarak Moran I istatistiği yapısı Eşitlik 1.20’de verildiği gibi gösterilir (Anselin ve Hudak, 1992: 509-536).

$$I = \frac{N}{S_0} \left(\frac{\varepsilon' W \varepsilon}{\varepsilon' \varepsilon} \right) \quad (1.20)$$

Burada $\varepsilon = y - X\hat{\beta}$, EKK kalıntılarının bir vektörüdür; $\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'y$ dir, W , mekânsal ağırlık matrisidir; N , gözlemlerin sayısıdır ve $S_0, \sum_i \sum_j w_{ij}$ mekânsal ağırlıkların toplamını gösteren standardizasyon faktörüdür.

Mekânsal otokorelasyonun varlığını sınamak için gerekli hipotezler şu şekilde kurulur:

H_0 : Mekânsal otokorelasyon yoktur.

H_1 : Mekânsal otokorelasyon vardır.

Moran I katsayısı pozitif ve anlamlı ise pozitif mekânsal otokorelasyon mevcuttur (Darmafol, 2006: 20). Yani birbirlerine benzeyen bölgeler mekânsal olarak bir arada kümelenecektir. Negatif veya anlamlı z değeri, negatif mekânsal otokorelasyonun varlığını göstermektedir. Böylece birbirine benzemeyen bölgelerin, mekânsal olarak kümelendiği söylenebilir (Zeren, 2011: 49).

1.5.2.2. Lagrange Çarpanı

Mekânsal regresyon modeli, maksimum olabilirlik yöntemiyle tahmin edildiğinden, mekânsal otoregresif katsayılar a ait çıkarsamalar Wald veya asimtotik t , Olabilirlik Oran (RS) ve Lagrange Çarpan testine (LM) göre yapılır (Graaf vd.,2001: 263) Ancak uygulamalarda genellikle LM testi kullanılmaktadır. Çünkü Wald ve LR testleri alternatif hipotez altındaki model parametrelerinin tahminini gerektirmektedir (Anselin, 2006: 935).

Mekânsal otokorelasyon araştırması için geliştirilen LM testleri, alternatif hipotez altındaki varsayımlara bağlı olarak farklılık göstermektedir. Birinci grup, yalnızca bir alternatif otokorelasyon yapısı için geliştirilmiş LM testleridir ve alternatif hipotez altında, mekânsal gecikme veya mekânsal hata modeli varsayımı bulunmaktadır. İkinci grup ise birinci gruptaki testlerin dirençli versiyonlarını içermektedir. Üçüncü grup testte ise alternatif hipotez altında yüksek mertebeden mekânsal otokorelasyon varsayımı bulunmaktadır. Hem mekânsal gecikme hem de mekânsal hata yapısının varlığını aynı anda sınamaktadır. Çünkü alternatif hipotez altında her iki otokorelasyon türü olduğunda ise, bu ilk iki gruptaki testlerle elde edilen sonuçlar sapmalıdır (Anselin ve Bera, 1998: 265).

Mekânsal gecikmeli model için LM test istatistiği LM_ρ , mekânsal hata modeli için LM test istatistiği LM_λ ve bu testlerin dirençli versiyonları LM^*_ρ ve LM^*_λ şeklinde elde edilir. Bu test istatistikleri 1 serbestlik derecesi ile X^2 dağılımına sahiptir. Yüksek

mertebeden mekânsal otokorelasyon için LM test istatistiği ise $LM_{\rho\lambda}$ şeklinde elde edilir. Anselin (2006)' ya göre $LM_{\rho\lambda} = LM_{\rho} + LM_{\lambda} + LM_{\rho}^* + LM_{\lambda}^*$ 'dır ve 2 serbestlik derecesiyle X^2 dağılımına sahiptir. Serbestlik derecesinin 2 olması nedeniyle bir yönlü testlere göre gücü daha düşüktür.

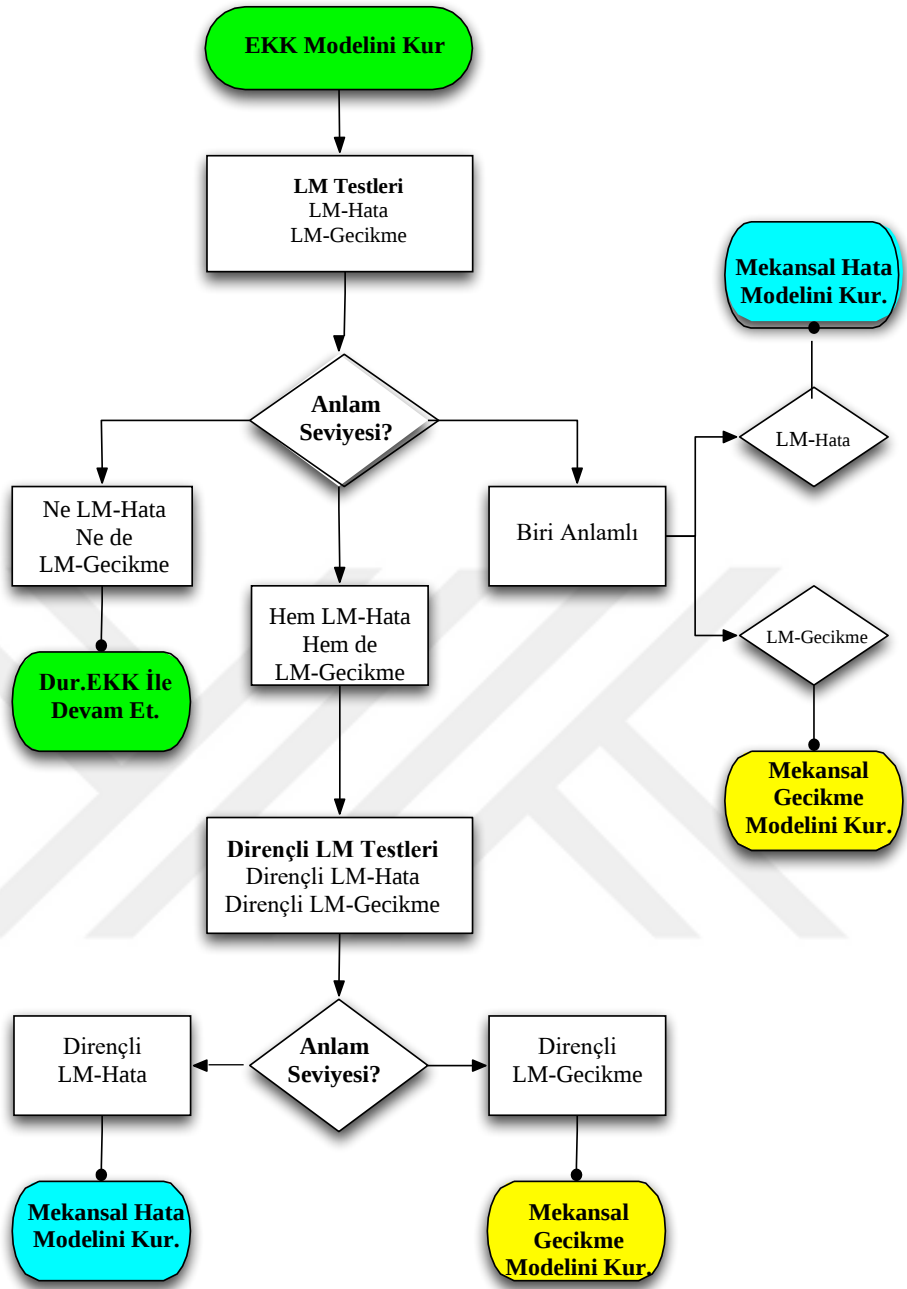
Hesaplanan bu testler doğrultusunda en uygun modelin seçimi aşamasında üç ayrı durumla karşılaşılma olasılığı bulunmaktadır. Her bir durum için spesifikasyon aşaması aşağıdaki gibidir.

LM_{ρ} , LM_{λ} test istatistiklerinin her ikisi de anlamlı değilse; uygun model klasik doğrusal regresyon modelidir.

LM_{ρ} , LM_{λ} test istatistiklerinin her ikisinde anlamlı ise dirençli test istatistikleri ile karar verilir. Dirençli test istatistiklerinden en anlamlı olanı uygun modelin belirleyicisidir. LM_{ρ}^* , LM_{λ}^* 'dan daha anlamlı ise uygun model SAR modelidir. LM_{λ}^* , LM_{ρ}^* 'dan daha anlamlı ise mevcut veri seti için uygun model SEM modelidir.

LM_{ρ} , LM_{λ} test istatistiklerinin yalnızca biri anlamlı ise, anlamlı olan test istatistiği belirleyici rol oynar. Bu durumda LM_{ρ} anlamlı ise fakat LM_{λ} anlamlı değilse uygun model SAR modelidir. Fakat LM_{λ} anlamlı ise ve LM_{ρ} anlamlı değilse SEM modeli uygundur (Zeren, 2019: 144)

Yukarıda açıklanan tüm model seçim aşamaları şekil 1.5'de özetlenmiştir.



Şekil 1. 5. Model Seçim Aşamaları

Kaynak: (Anselin, 2005:199)



İKİNCİ BÖLÜM

2.COVID 19 PANDEMİSİ

2.1.Covid-19 Pandemisi

Yeni Koronavirüs hastalığı (Covid-19), Çin'in Wuhan eyaletinde 2019 aralık ayı sonlarında ortaya çıkan ve solunum semptomları geliştiren bir grup hastada yapılan araştırmalar sonucunda ilk olarak 13 Ocak 2020'de tanımlanan bir virüstür. Salgın başlangıçta bu bölgedeki deniz ürünleri ve hayvan pazarındakilerde tespit edilmiştir. Daha sonra, kişiden kişiye yayılmış ve Hubei eyaletindeki diğer şehirlere, özellikle Wuhan'a ve Çin Halk Cumhuriyeti'nin diğer illerine ve oradan da diğer dünya ülkelerine yayılarak küresel bir salgına dönüşmüştür. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) salgını 30 Ocak 2020'de Uluslararası endişe verici bir halk sağlığı acil durumu ve 11 Mart 2020'de bir Pandemi olarak ilan etmiştir (WHO, 2020).

12 Mayıs 2021 tarihi itibarıyla Dünya genelinde Covid-19 hastalığından kaynaklı 160 milyondan fazla vaka ve 3,3 milyondan fazla vefat meydana gelmiştir. Ülkemizde ise 2021'in başları ile artışa geçen vaka ve vefat sayıları, 12 Mayıs 2021 tarihi itibarıyla 5.072.462 vaka sayısına ve 43.821 vefat sayısına ulaşmıştır. 2020 yılının ortalarında %2 civarında olan ölüm oranı alınan birçok önlemlerle birlikte Mayıs 2021'de %0,85 seviyelerine gerilemiştir. Ülke çapında uygulanan kısmi ve tam kapanma süreçleri ile hastalık hızının düşürülmesi çalışmaları devam etmektedir.

Ülkemizde olduğu gibi tüm dünyayı etkileyen bu pandemi süreci, ülkeleri hazırlıksız ve aniden yakalaması birçok sosyal, kültürel, ekonomik sorunları da beraberinde getirmiştir. COVID-19 Pandemisi, dünya çapında dramatik bir insan yaşamı kaybına yol açmış ve halk sağlığı, gıda sistemleri ve iş dünyası için benzeri görülmemiş bir meydan okuma sunmuştur. Pandeminin neden olduğu ekonomik ve sosyal bozulma yıkıcı olmaya başlamıştır: On milyonlarca insan aşırı yoksulluğa düşme riski altındayken, Ekim 2020 itibarıyla yaklaşık 690 milyon olduğu tahmin edilen yetersiz beslenen insan sayısı yıl sonuna kadar 132 milyona kadar daha artabileceği düşünülmektedir. Pandemi süreci tüm gıda sistemini etkilemiş ve

kırılganlığını ortaya koymuştur. Ülkelerin sınırlarının kapatılması, ticari kısıtlamalar ve yasal önlemler yüzünden birçok insanın işini kaybetmesi ya da gelirlerinde ciddi azalmalara yol açtığı görülmüştür.

Covid-19'un yayılması, virüs tarafından enfekte olmuş ve hayatlarını kaybeden milyonlarca insan ve işlerini ve geçim kaynaklarını kaybeden on milyonlarca insan için yıkıcı olmuştur. Hükümetler ve sivil toplumlar, insan etkileşimini azaltan ve yayılmasını yavaşlatan politikalarla virüse hızlı bir şekilde yanıt vermeye çalışmışlardır. Bu politikalar hem mutlak hem de göreceli olarak, işgücü katılımını, üretkenliği ve sermaye kullanımını daha da azaltma, hane halkı tüketimini azaltma ve çeşitli eşiklerde yoksulluğu artırma gibi olumsuz etkiler göstermiştir. (Nicola vd., 2020).

Yaşanan salgının ve salgına bağlı ölümlerin psikolojik etkilerini sosyal ilişkiler, belirsizlik ve yaşamsal kırılganlık açısından değerlendirmek gerekmektedir. Zihinsel, duygusal ve fiziksel sağlık için diğerleriyle kurulan anlamlı sosyal ilişkiler büyük önem taşımaktadır. Covid-19 süreciyle birlikte sosyal ilişkiler uzaktan yürütölmeye başlanmış ve pek çok sosyal yaşantıya ara verilmek zorunda kalınmıştır. Yaşanan fiziksel izolasyon sonucunda pek çok insan dar fiziksel alanları monoton bir akış içerisinde paylaşmak durumunda kalmaktadır (Taştan, 2020).

Tarih boyunca küresel hastalıklar tıbbi bir olgu olmanın yanı sıra bireyleri ve toplumu farklı düzeylerde etkileyen ve bozulmalara neden olan çok güçlü sosyal bir olgudur. Bulaşıcı hastalığın ortaya çıkardığı tehdit algısı veya korkular arttıkça buna bağlı olarak ortaya çıkan panik veya stres yaşayan insanlar, normalde olduğundan birçok farklı davranışlar sergileyebilmektedir. Pandemi dönemlerinde ortaya çıkan bu belirsizlik, yoksunluk ve krizin, duygusal ve psikolojik etkilerinin nasıl idare edildiği ve bunlarla nasıl başa çıkıldığı birey ve bireyleri oluşturan toplum açısından son derece önemli bir yer tutmaktadır. Pandemi gibi etkileri öngörölemeyen durumlarla karşılaşıldığında insanların korku, stres, şiddet eğilimi ve panik duygusuyla kaçınma veya korunma davranışı sergilemesi en doğal davranış olarak kabul edilmektedir. Ortaya çıkan bu riskler sahip oldukları potansiyel güçlerinden dolayı bugün etkiledikleri gibi geleceğe dair umut ve güven duygusunu da zedelemektedirler (Beck, 1992). Geçmişte yaşanan veba, çiçek, kolera ve grip gibi salgınlarda her toplum büyük

kayıplar vermiştir. Bu salgın dönemlerinde mevcut sorun çözme ve başa çıkma mekanizmaları işe yaramadığı için toplumsal uyum bozulmuş, korku ve panik hâkim olmuştur (Cheng vd., 2004).

Covid-19 pandemi başlangıcı ile tüm dünyada küresel anlamda panik etkisi yaşanmıştır. Bu panik etkisi okulların, sportif organizasyonların ve birçok iş kolunun faaliyetlerinin durdurulması veya iptal edilmesine yol açmıştır. Vakaların ilk görüldükleri ülkelerde alınan olağan üstü önlemlerin o günü veya dönemi kurtaracağı düşünülse de ilerleyen dönemlerde pandemi hızının artması, başka önlem araştırmalarına olanak sağlamıştır. Bunun sonucu olarak tüm dünyada Covid-19 süreci ile ilgili birçok akademik yayın veya kitap kısa sürede yayınlanmıştır. Hızlı bir hakem süreçlerinden geçen bu yayınlarda hemen her konuda Covid-19 süreci ele alınmıştır. Burada amaç bu hastalığı yenebilmek için en ufak bir izin akademik olarak ortaya çıkarılması ve oluşabilecek sosyolojik, psikolojik, kültürel, dini veya siyasi sorunları önceden tahmin edebilmektir.

Tıp alanında Covid-19 hastalığını yenmek için yapılan aşı ve laboratuvar çalışmaları gelişmiş ülkelerde sınırsız kaynak destekleriyle hız kazanmıştır. Mayıs 2021 itibariyle Dünya Sağlık Örgütü 4 farklı aşının onayını vermiştir. Ayrıca 14 farklı aşının insanlar üzerinde kullanılmasına izin vermiş ve 184 farklı aşı çalışmasının da farklı fazlarda devam ettiğini bildirmiştir. Yakın zamanda yüksek oranlarda aşı olan ülkelerde (İsrail, İngiltere gibi) vaka ve vefat sayılarındaki hızlı düşüşler, bu konuda geleceğe iyimser bakılmasını sağlamaktadır. Fakat bu tarz küresel hastalıkların ikincil boyutları yani ilk etapta göz ardı edilen ama gelecekte beklenenden daha büyük sorunlara yol açacak problemlerin varlığını araştıran birçok araştırmacı farklı konularda potansiyel sorunların önemini ortaya koymaktadırlar. Salgın sırasında ve sonrasında meydana gelebilecek plastik salgını, toplumsal ve bireysel şiddet ve suç eğilimlerinin artması, küresel yoksullukların müdahale edilemeyecek boyutlara ulaşması, kıt kaynaklarının paylaşımlarındaki adaletsizliklerin artması, işten çıkarılma veya iş bulma sorunlarının artması gibi Covid-19 sonrası sosyoekonomik etkiler hakkında yapılan çalışmalar, salgın sonrası geleceği görebilmek adına umut vaat etmektedir.

Bu çalışmalardan en spesifik olanlarından biri belki de vaka sayılarına etki eden değişkenlerin araştırıldığı ampirik çalışmalardır. Birçok ülkenin vaka sayılarına etki eden farklı tahmin metodlarından elde edilen sonuçlara bakıldığında genelleme yapılacak sonuçlar çıkmadığı görülmektedir. Normal olarak görülen bu sonuçların ardında birçok ülkenin farklı etnik, kültürel, sosyoekonomik yapılarda olması gösterilebilir. Ülkelerin farklı nüfus projeksiyonlarına sahip olmaları, sağlık altyapılarındaki farklılıklar, hükümetlerin alınan önlem uygulamalarındaki değişiklikler gibi konu başlıkları, uygulanan yöntemlerin birbirlerinden farklı sonuçlar vermesinin de önünü açmıştır.

Yaylalı (2020) çalışmasında Alman Hükümeti tarafından uygulanan politikaları analiz etmiş ve ülkenin pandemiye karşı mücadelesinde önemli bir rol oynayan faktörleri değerlendirmek için ampirik bir analiz yürütmüştür. Bunun yanı sıra vaka sayısı, cinsiyet oranı, harcanabilir gelir ve ortalama yaş, Alman eyaletlerinde ölüm oranlarının önemli belirleyicileridir. Çalışmada, Almanya'nın 16 eyaletindeki ölüm ve vaka sayıları bazı değişkenler ile açıklanmaya çalışılmıştır. Kadın ve erkek nüfus, harcanabilir gelir, yaş ortalaması, nüfus yoğunluğu, yabancı sayısı ve yabancı ziyaretçi sayısı bağımsız değişkenler olarak kullanılan çalışmada panel veri modelleri kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, nüfusun cinsiyet oranının, nüfus yoğunluğunun ve harcanabilir gelirin vaka sayısı için çok önemli olduğunu göstermektedir.

Aldana vd. (2020) çalışmalarında mekânsal modelleme, İran'da il düzeyinde COVID-19 yayılımını etkileyen yapısal ve sosyo-demografik faktörlerin anlaşılması için kullanılmıştır. Çalışmada, COVID-19 vakalarının mekânsal olarak nasıl dağıldığı tanımlanmış ve önemli mekânsal vaka kümelerini tanımlayarak İran eyaletlerinin sosyoekonomik ve iklimsel özelliklerinin vaka sayısı tahmininde kullanılmak üzere mekânsal bir istatistiksel yaklaşım geliştirmişlerdir. Çalışmada vaka sayılarını tahmin etmek için kentsel nüfus, 60 yaş üzeri nüfus, yüzölçümü, nüfus yoğunluğu, okur-yazarlık oranı, ortalama sıcaklık, yıllık yağış miktarı, hekim sayısı, GSYH, hastane yatak sayısı, enflasyon, nüfus ve ulaşım verimliliği endeksi değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada İran'daki 31 şehir veya bölgeye ait 19 Şubat-18 Mart 2020 dönemleri arası veriler kullanılmıştır. Mekânsal analiz sonuçlarına göre günlük vaka sayısını etkileyen

değişkenler kentsel nüfus, 60 yaş üzeri nüfus, okur-yazarlık seviyesi, ortalama sıcaklık, hekim sayısı ve ulaşım verimliliği endeksi değişkenleri olarak bulunmuştur ($p<0,05$). Elde edilen sonuçlara göre, sosyal mesafenin, yaşlı yetişkinlerin ve savunmasız nüfusların korunmasının yanı sıra sağlık okuryazarlığını teşvik etmenin İran'daki SARS-CoV-2 yayılımını azaltmak için yararlı olabileceği gösterilmiştir.

Velasco vd. (2021) çalışmalarında, Çin'deki ilk salgından bir yıl sonra Covid-19 hastalarının vaka sayısını ve ölümlerini etkileyen faktörleri bulmaya çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini Covid-19'dan etkilenen 141 ülke oluşturmuştur. Çalışmada toplam vaka, test sayısı ve ölüm sayıları, nüfus yoğunluğu, ülkelerin medyan yaşı, kentsel nüfus, GSYH, ortalama sıcaklık ve ortalama yağış miktarı değişkenleri ile açıklanmaya çalışılmıştır. Ülkeler nüfusa göre gruplandırılarak sıradan en küçük kareler regresyonu kullanılmış ve toplam vaka ile ölüm sayısının farklı ülkelerin nüfus seviyeleri ile anlamlı şekilde ilişkili olduğu bulunmuştur. Genel olarak, ülkenin ortalama yaşı ve ortalama sıcaklık, virüsten ölüm sayısı ile pozitif ilişkili çıkmıştır. Öte yandan, nüfus yoğunluğu, düşük nüfuslu ülkeler için clomid'e bağlı ölümlerle pozitif olarak ilişkili bulunmuştur. Yapılan bu çalışmanın sonucunda, Covid-19 ile ilgili konuların tedavisi ile ilgili politikaların oluşturulmasında yetkililer için bir kriter önerilmiştir.

Ma vd. (2020) çalışmalarında meteorolojik faktörler ile Covid-19 arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada günlük ölüm ve sayıları Genelleştirilmiş katkı modelleri (GAM) ile analiz edilmiştir. Bağımsız değişkenler olarak ortam sıcaklığı, kısmi nem, mutlak nem, günlük sıcaklık aralığı, hava kirliliği elementleri kullanılmıştır. Sonuç olarak, günlük sıcaklık aralığının Covid -19'un günlük ölüm oranı üzerinde anlamlı bir pozitif etki ve Covid-19 ölüm oranı ile ortam sıcaklığı ve mutlak nem arasında anlamlı bir negatif ilişki olduğunu göstermiştir. Sonuçlar, COVID-19'un ölüm nedenlerini tahmin ederken günlük sıcaklık aralığına ve nemin etkilerine de dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir.

Zhu vd. (2020) çalışmalarında özellikle hava kirliliği olan bölgelerin Covid-19 vaka ve ölüm sayılarına olan ilişkilerini araştırmışlardır. Çin'deki 120 şehre ait hava kirliliği konsantrasyonu ve meteorolojik değişkenlerin vaka ve ölüm sayıları üzerindeki etkisi Genelleştirilmiş katkı modelleri (GAM) ile analiz edilmiştir. Çalışma

sonuçlarına göre hava kirliliği ile Covid-19 enfeksiyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Daha yüksek pm2.5, PM10, CO, NO2 ve O3 konsantrasyonlarına kısa süreli maruz kalma, Covid-19 enfeksiyonu riskinin artmasıyla ilişkili bulunmuştur. Bununla birlikte, daha yüksek bir SO2 konsantrasyonuna kısa süreli maruz kalma, Covid-19 enfeksiyonu riskinin azalması ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir.

Zheng vd. (2020) çalışmalarında vaka sayılarına etki eden değişkenleri meta analiz yöntemi ile belirlemeye çalışmışlardır. Elde edilen sonuçlar 65 yaşın üzerindeki erkeklerin ve sigara içen hastaların kritik veya ölümcül bir duruma yakalanma riskinin daha yüksek olabileceğini ve hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık veya solunum yolu hastalıkları gibi komorbiditelerin de Covid-19'un prognozunu büyük ölçüde etkileyebileceğini göstermiştir. Yazarlar ayrıca nefes darlığı/nefes darlığı olan hastaların kritik hastalığa dönüşme veya hatta ölme olasılıklarının daha yüksek olduğunu, ancak ateşi olan hastaların ateşi olmayanlara göre daha iyi ilerlediğini bulmuşlardır.

Upadhyaya vd. (2020) çalışmalarında milyonda ölüm oranının bağımlı değişken olduğu ve doğumda yaşam beklentisi, doktor sayısı, eğitim, obezite, 65 yaşın üzerindeki nüfusun oranı, kentleşme (nüfus yoğunluğu) ve kişi başına gelirin açıklayıcı değişkenler olduğu ampirik bir model geliştirilmişlerdir. Kesit verisi ve kantil regresyon modelleri ile yapılan çalışmada 184 ülke verileri kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, obezitenin, 65 yaşın üzerindeki nüfusun oranının ve kentleşmenin Covid-19 ölüm oranı üzerinde olumlu ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Kişi başına düşen gelirin Covid-19 ölüm oranı üzerinde olumsuz ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi olduğu da ayrıca belirlenmiştir.

Taşdelen ve Derici Yıldırım (2020) çalışmalarında Türkiye'ye ait 10 Mart-8 Mayıs 2020 tarih aralığındaki günlük vaka sayıları bağımlı değişken olmak üzere poisson regresyon analizi kullanarak modellemişlerdir. Modelde ayrıca gün zaman serisi değişkeni ve günlük test sayısı yanıt değişkeni olarak kullanılmıştır.

Tarlacı (2021) çalışmasında Türkiye’de 11 Mart–16 Temmuz 2020 tarihleri arasında, Covid-19 günlük test ve vaka sayıları kısa ve uzun süreli nedensellik analizi yapmıştır. Çalışmada ayrıca, vektör otoregresiv (VAR) modeli, Granger nedensellik analizi ve tam düzenlenmiş en küçük kareler (FMOLS) yöntemleri kullanılmıştır. Granger nedensellik analizine göre, VAR modelinin ortaya koyduğu 5 gecikme uzunluğu ile günlük Covid-19 test sayısı, günlük yeni vakaların nedeni olarak belirlenmiştir. Bununla beraber, yeni vaka sayılarının Covid-19 hastalığını belirlemede kullanılan test sayısının bir nedeni olarak tespit edilmemiştir.

Ankaralı vd. (2020) çalışmalarında Poisson regresyon ve Negatif binomiyal regresyon analiz yöntemleri yardımıyla Türkiye Covid-19 verilerini kullanarak farklı tahmin modelleri oluşturmuşlar ve analiz etmişlerdir. Bağımlı değişken olarak kümülatif vaka sayısı, kümülatif iyileşen hasta sayısı, günlük aktif ve kritik hasta sayısı kullanılan çalışmada bağımsız değişkenler olarak Türkiye medyan yaşı, şehirleşme oranı, kilometre kare başına nüfus kullanılmıştır. Model tahmini yapılan 6 farklı model yapısının hepsinde nüfus yoğunluğu değişkeni istatistiksel olarak anlamsız bulunurken, medyan yaş ve şehirleşme oranları anlamlı bulunmuştur.

Goh vd. (2020) çalışmalarında Covid-19 ölümlerinin esas olarak 65 yaşın üzerindeki yaşlı erkeklerde görüldüğünü ve sigara içen hastaların kritik veya ölümcül duruma yakalanma riski daha yüksek olabileceğini hesaplamışlardır. Ayrıca hipertansiyon, diyabet, kardiyovasküler hastalık, obezite, nüfus yoğunluğu ve solunum yolu hastalıkları gibi komorbiditelerin de Covid-19’un öngörülerini büyük ölçüde etkilediklerini belirtmişlerdir.

Kadi ve Khelfaoui (2020) çalışmalarında Cezayir şehirlerinde nüfus yoğunluğu ile Covid-19’un yayılması arasındaki ilişki hakkında çalışma yapmışlardır. Kümeleme analizi ile en fazla sayıda Covid-19 ile enfekte olmuş vaka ve en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip şehir ayırmışlardır. Elde edilen regresyon modelleri ile Cezayir’deki nüfus yoğunluğu ve Covid-19 enfeksiyonlarının sayısı arasında güçlü bir korelasyon olduğunu göstermiştir. Bu bulgu korelasyon katsayıları ile de doğrulanmıştır. Bu nedenle, nüfus yoğunluğunun çalışma döneminde Cezayir bağlamında Covid-19’un yayılması üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tahmin edilmiştir.

Guliyev (2020) çalışmasında Covid-19 hastalığının yayılma gücünü ve etkilerini araştırmıştır. Çalışmada Covid-19'u etkileyen faktörleri mekansal etkilerle birlikte incelemiş ve mekansal etkileri de dahil olmak üzere değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek için mekansal panel veri modelleri kullanılmıştır. Çalışmada toplam vaka sayısı, toplam ölüm sayısı ve toplam iyileşen hasta sayıları hem mekansal hem de zamana bağlı olarak analize dahil edilmiştir. Mekansal panel modellerini kullanarak, doğrulanmış Covid-19 vakaları, ölümleri ve tedaviye bağlı iyileşen vakalar arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Buna göre, Covid-19 için uygun bir model oluşturduktan sonra yapılan incelemede mekansal etkileri belirleyip dahil edilmiştir. En verimli ve tutarlı model, doğrudan ve dolaylı mekansal etkilerle hesaplanan model bulunmuştur. Doğrudan etkiye göre, ölüm oranının Covid-19 üzerinde önemli olumlu etkileri varken, dolaylı etkiye göre ise ölüm oranının komşu bölgedeki Covid-19 üzerinde önemli olumlu etkileri olduğu görülmüş, zamansal etki analizinin bir sonucu olarak da doğrulanmış vakaların oranı her geçen gün arttığı belirlenmiştir.

Kang vd. (2020) çalışmalarında Çin'de Covid-19'un mekansal salgın dinamiklerini araştırılmıştır. Çalışmada bağımlı değişken olarak bölgelerin kümülatif vaka sayısı, bağımsız değişkenler olarak da nüfus, nüfus yoğunluğu, doktor sayısı ve hastane yatak sayıları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre tıbbi bakım temelli bağlantı modelleri dışındaki modellerin çoğunun, 22 Ocak 2020'den itibaren Covid-19 enfeksiyonlarının önemli bir mekansal ilişkisini gösterdiğini göstermiştir. Mekansal analiz, bulaşıcı hastalıkların yayılmasını anlamada büyük yardımcı olmuş ve mekansal ilişki, Covid-19 pandemisinin erken evrelerinde mekansal yayılmanın anahtarı olarak belirlenmiştir. En dikkat çekici sonucun ilk vakaların çıktığı şehir olan Wuhan'a direkt tren seferleri olan şehirlerin hızlı bir yayılım göstermeleri söylenebilir.

Guan vd. (2020) çalışmalarında Çin hastanelerinden 29 Ocak 2020'ye kadar laboratuvar onaylı Covid-19 vakası olan 30 bölgede 552 hastaneden 1099 hasta verisi üzerinde çalıştılar. Çalışmada ortalama hastanın profilini karakterize etmeye çalıştılar. Bunun için hastaların ortalama yaş, cinsiyet, gösterilen semptomlar, hastaların illere göre dağılımı, Wuhan sakinleri ve yerleşik olmayanlar arasındaki özellikler, yaban hayatı ile doğrudan temas tarihi ve şehri ziyaret eden veya oradaki vatandaşlarla temas eden Wuhan sakinleri ile mekansal ve çevresel özelliklerini kullandılar. Bu çalışma

kendi türü açısından önem teşkil etmektedir, çünkü yayınlandığı erken tarih (28 Şubat) etkilenen hastaların klinik özelliklerinin daha kesin olarak tanımlanmasına izin vermiştir.

Adekunle vd. (2020) çalışmalarında Afrika’da mekansal yoğunluğu incelemişler ve küresel tartışmalara istatistiksel olarak farklı yorumlar getirmişlerdir. Covid-19 ile ilişkili ölümler ve doğrulanmış vakalar arasındaki bağlantıyı inceleyen kümelerin mekansal çeşitliliklerini oluşturmuşlardır. Covid-19’un yayılmasından sorumlu olabilecek gözlemlenmemiş faktörleri çözmek için Afrika genelinde onaylanmış vakalar ve ölümle ilgili kamuya açık veriler ile çalışmışlardır. Çalışmada Sistem genelleştirilmiş momentler yöntemi (GMM) kullanılarak oluşturulan modelde vaka sayısı, ölüm sayısı ve ülkelerin komşuluk ilişkileri değişken olarak kullanılmıştır.

Tüm bu çalışmaların yanı sıra farklı analiz yöntemleri ve veri yapılarında Covid-19 vaka sayılarını veya ölüm sayılarını tahmin etmek için çok fazla sayıda çalışma yapılmıştır ve yapılmaya da devam etmektedir. Chen vd. (2020) bulaşma vakalarının dağılımı ve salgının ilk aşamasında Wuhan nüfusunun göçü ile korelasyonunu incelemişlerdir. Huang vd. (2020) Covid-19’un mekansal-zamansal analizi ve bununla ilişkileri, epidemiyolojik özellikler, alınan önlemlerin kontrolü ve etkileri üzerinde çalışmışlardır. De Angel Sola vd. (2020) coğrafi ve iklimsel verilere dayanarak Covid-19’un küresel yayılımını tahmin etmeye çalışmışlardır. Kuchler vd. (2020) A.B.D.’de Westchester şehri ve İtalya’daki Lombardia bölgelerindeki Facebook arkadaşlıklarının tanımlanması ve pandemi ile ilişkilerini araştırmışlardır. Lakhani (2020a) Avustralya Melbourne’da sağlık hizmetlerinin mekansal dağılımını ve 65 yaşın üzerindeki nüfusun analizini incelemiştir. Lakhani (2020b) pandemiyle yüzleşmek için kırsal alanların ve yaşlanan nüfusun sağlık hizmetleri ile ilgili özelliklerini modellemiştir. Minetto vd. (2020) uzaktan algılama yöntemi ile pandemi öncesi ve sırasında uydu görüntülerinin karşılaştırılması yoluyla nüfus ve ekonomik dinamiklerdeki değişiklikleri araştırmışlardır. Mollalo vd. (2020) mekansal regresyon ve otoregresif modeller ailesini kullanarak sosyoekonomik, çevresel, topografik ve demografik temalar arasındaki korelasyon ilişkisini incelemişlerdir. Oto-Peralias (2020) İspanya’da iller arasında enfekte olanların büyük eşitsizliğini açıklamak için coğrafi ve sosyoekonomik değişkenler arasındaki korelasyonları incelemiştir.

Modelleme çalışmaları Mekansal-zaman serisi analizleri (Rezaei vd., 2020; Murugesan vd., 2020; Tang vd. 2020), sosyo-ekonomik ve demografik özelliklerin analizi (Gibson ve Rush, 2020; Samuelsson vd., 2020), çevresel ve iklimsel verilerin etkileri (Tosepu vd., 2020; Qi vd., 2020), veri madenciliği (Bogoch vd., 2020; Su vd., 2020; Gao vd., 2020), internet tabanlı haritalama (Rossman vd., 2020; Boulos ve Geraghty, 2020) başlıklarında toplanabilir.

Covid-19 Coğrafi Bilgi Sistemleri ile yapılan çalışmalar karar vermede ve daha da önemlisi sosyal seferberlik ve toplum tepkilerinde değerli araçlar olabilir. Sağlık coğrafyası da son derece alakalı kritik bir sosyal perspektife sahiptir, böylece siyasi kararlar toplumun tüm sektörlerine karşı sorumlu olabilir. Covid-19'un mekansal-zamansal dinamiklerini anlamak, vaka sayısının yayılımının hafifletilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle bu tür çalışmalar dünyanın tüm bölgelerinde yapılmaktadır. Bu, büyük ölçüde kamu kurumları, uluslararası kuruluşlar ve özel şirketler tarafından coğrafi bilgi ile büyük miktarda bilginin açılmasından kaynaklanmaktadır.

Mayıs 2021 dönemine kadar tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de Covid-19 hakkında birçok makale, saha çalışması ve tez çalışmaları yapılmıştır. Tüm bu çalışmaların birincil amaçları Covid-19 hastalığının teşhisi, sosyoekonomik etkileri, iktisadi ve toplumsal farklılaşmaları açıklamada ufak da olsa katkı sağlamaktır. Bu çalışmaların bazıları anket yoluyla bazıları Sağlık Bakanlığı tarafından günlük olarak vaka-vefat verileri ile bazıları ise laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler ile gerçekleştirilmiştir. Sağlık Bakanlığı, Covid-19 hastalığının Türkiye'de ilk görüldüğü günden itibaren günlük vaka, günlük vefat, toplam vaka, toplam vefat ve toplam iyileşen hasta sayılarını her akşam kamuoyu ile paylaşmaktadır. Türkiye'deki ilk tespit edilen Covid-19 vakası 11 Mart 2020 günü açıklanmıştır. Ülkemizdeki virüse bağlı ilk ölüm vakası ise 15 Mart 2020 günü gerçekleşmiştir. 8 Şubat 2021 tarihine kadar sadece ülke genelinde açıklanan günlük vaka sayıları, bu tarihten itibaren il bazında 100 bin kişiye düşen vaka sayısı olarak da her hafta açıklanmaya başlamıştır. Bu çalışma; uygulama kısmı hazırlandığı Mayıs 2021 dönemine kadar 13 haftalık il bazında veriler ile hazırlanmıştır. Bağımlı değişken olarak 81 ile ait vaka sayısı (100 bin kişiye düşen vaka sayısı) kullanılırken, bağımsız değişken olarak ise il nüfus

yoğunluğu, sağlık çalışanı sayısı (yüzbinde), altmış yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde), okur yazar oranı, ortalama sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), yaşam memnuniyet oranı, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, doktor sayısı (yüzbinde), hastane sayısı (yüzbinde), yatak sayısı (yüzbinde), yağış miktarı (mm), tarım dışı istihdam oranı değişkenleri kullanılmıştır. Bu değişkenler yardımıyla Türkiye'deki illere ait vaka sayılarının belirleyicileri Mekansal Ekonometri yöntemlerinden Mekansal Gecikmeli Modeli ve Mekansal Hata Modeli ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu sayede vaka sayılarını etkileyen önemli veya nispeten az önemli değişkenlerin mekansallık yardımıyla tespit edilmesi, ileriki dönemlerde bu değişkenler yardımıyla vaka sayılarına müdahale edilebilmesi ve ileride karşılaşılması muhtemel Covid-19 gibi salgın hastalıklarda kullanılabilecek sosyoekonomik bilgilerin hazırlanması amaçlanmaktadır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.UYGULAMA

3.1 Modellerde Kullanılacak Değişkenler ve Veriler

Uygulama kısmında, T.C. Sağlık Bakanlığı'nın haftalık olarak yayınladığı verilerden hareketle Türkiye'deki illerin 8 Şubat - 7 Mayıs 2021 tarihleri arası dönemini kapsayan 13 haftalık Covid-19 toplam vaka sayılarını belirleyen etkenlerin mekânsal ekonometrik analizi yapılmıştır. Sağlık Bakanlığı'nın yayınladığı illere göre Covid-19 vaka sayılarının yanı sıra Türkiye İstatistik Kurumu'nun internet adresinden alınan ve Covid-19 vaka sayısını etkileyebileceği düşünülen bazı sosyoekonomik ve demografik veriler mekânsal ekonometrik modellerin oluşturulmasında kullanılmış ve analizler GeoDa paket programı yardımıyla yapılmıştır. Analizlerde, sınırsal komşuluğa bağlı olarak vezir komşuluğu kullanılmıştır. Tablo 3.1.'de analizlerde kullanılan değişkenler ve kısaltmaları verilmiştir.

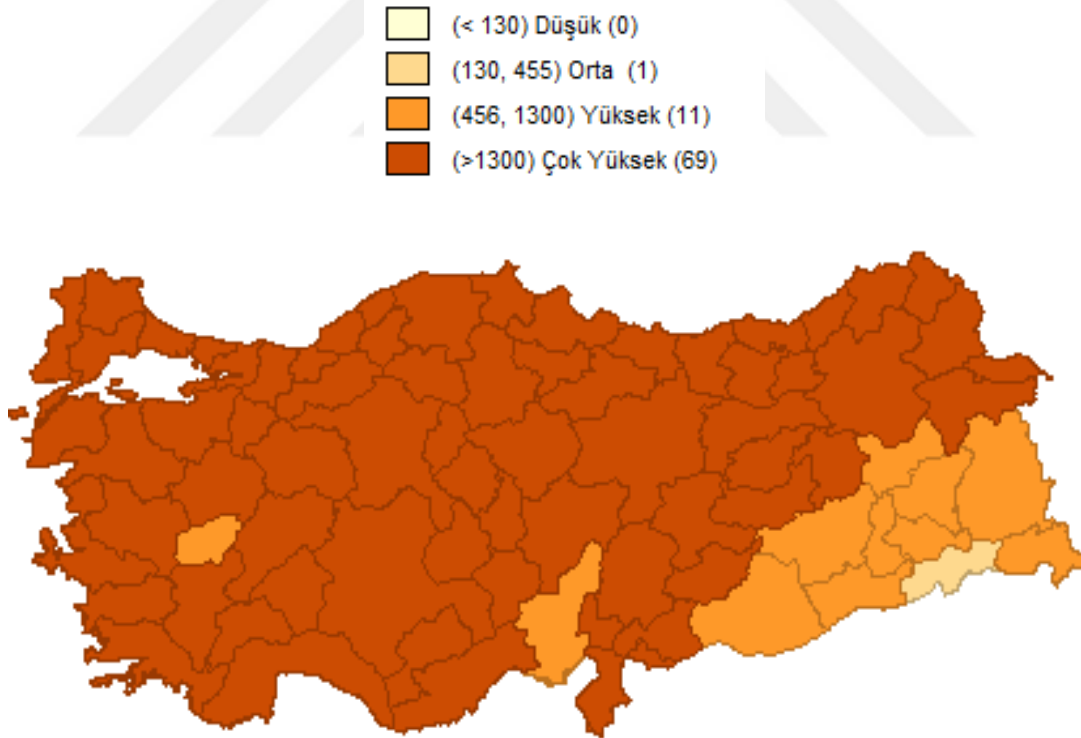
Tablo 3.1.Modellerde Kullanılan Değişkenler

C19T	Covid-19 Toplam Vaka Sayısı (yüzbinde)
NY	Nüfus Yoğunluğu
SÇS	Sağlık Çalışanı Sayısı (yüzbinde)
AYÜS	Altmış Yaş Üstü Kişi Sayısı (yüzbinde)
OYO	Okur Yazar Oranı
OS	Ortalama Sıcaklık
YMO	Yaşam Memnuniyet Oranı
KBGSYİH	Kişi Başı Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
DRS	Doktor Sayısı (yüzbinde)
HS	Hastane Sayısı (yüzbinde)
YS	Yatak Sayısı (yüzbinde)
YM	Yağış Miktarı
TDİO	Tarım Dışı İstihdam Oranı

Tablo 3.1’de verilen değişkenlerden Covid-19 toplam vaka sayısı (yüzbinde), nüfus yoğunluğu, sağlık çalışanı sayısı (yüzbinde), doktor sayısı (yüzbinde), hastane sayısı (yüzbinde), yatak sayısı (yüzbinde) değişkenleri 2021 yılına; 60 yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde), ortalama sıcaklık, yağış miktarı, kişi başı GSYİH, yaşam memnuniyeti oranı, okur yazar oranı ve tarım dışı istihdam oranı değişkenleri 2020 ait verilerden oluşmaktadır.

3.2. İstatistiksel Bulgular

Analizde ilk olarak 8 Şubat-7 Mayıs 2021 tarihleri arası dönemi kapsayan 13 haftalık yüz bin kişide meydana gelen Covid-19 toplam vaka sayılarının risk gruplarına göre gruplandırılması amacıyla toplam vaka sayılarına ait sınırlar oluşturulmuş ve mekânsal dağılım haritası çizilmiştir. Tanımlı bu alt ve üst sınırlar T.C. Sağlık Bakanlığı’nın haftalık olarak yayınladığı “Türkiye Covid-19 Risk Haritası” sınırlarından alınmıştır. Elde edilen sonuçlar Şekil 3.1.’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Türkiye İllerinin Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının Mekânsal Dağılımı (8 Şubat - 7 Mayıs 2021)

Şekil 3.1. incelendiğinde İller 13 Haftalık Toplam Covid-19 vaka sayıları bakımından 3 ayrı grupta kümelenmiştir. Üç ayrı grupta kümelenen iller arasında koyu renkli olan iller Covid-19 vaka sayılarının çok yüksek olduğu illeri göstermektedir. Renk açıldıkça Covid-19 vaka sayısı düşmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda GeoDa yardımıyla elde edilen haritadaki grupların özeti Tablo 3.2.'de verildiği gibidir.

Tablo 3.2.Covid-19 Toplam Vaka Sayıları Risk Tablosu

Toplam Vaka Sayısı	Risk Grubu	İller
< 130	Düşük Riskli	-
130 – 455	Orta Riskli	Şırnak
456 – 1300	Yüksek Riskli	Adana, Batman, Bitlis, Diyarbakır, Hakkari, Mardin, Muş, Siirt, Şanlıurfa, Uşak, Van
>1300	Çok Yüksek Riskli	Adıyaman, Afyonkarahisar, Ağrı, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bayburt, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Iğdır, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Karaman, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kilis, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Osmaniye, Rize, Sakarya, Samsun, Sinop, Şırnak, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Tunceli, Yalova, Yozgat, Zonguldak

Tablo 3.2. incelendiğinde İllerin 13 haftalık Covid-19 toplam vaka sayılarına göre dağılımında düşük riskli grubunda hiçbir il yer almamaktadır. İl bazında risk haritasının yayınladığı ilk hafta 9, ikinci hafta 13, üçüncü hafta 14, dördüncü hafta 10, beşinci hafta 9 ve yedinci hafta da 7 ilimiz düşük riskli grubunda yer almışlardır. Bu tarihten sonra birkaç hafta sadece Şırnak ili tek başına bu grupta yer almış ve sonrasında bu grupta hiç ilimiz kalmamıştır. Türkiye ve Dünya’da 3. Dalga olarak adlandırılan Nisan ayındaki artışlar sebebiyle hemen her ilimizdeki artış oranları beklenenden çok daha fazla olarak gerçekleşmiştir. Düşük riskli grubunda yer alan il sayısındaki azalma da bu sürecin göstergesi olarak yorumlanabilir. Orta riskli grubunda Şırnak ili tek başına yer almaktadır. Yüksek riskli grubunda: Adana, Batman,

Bitlis, Diyarbakır, Hakkari, Mardin, Muş, Siirt, Şanlıurfa, Uşak ve Van illeri yer almaktadır. Çok yüksek riskli grubunda ise Adıyaman, Afyonkarahisar, Ağrı, Aksaray, Amasya, Ankara, Antalya, Ardahan, Artvin, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bayburt, Bilecik, Bingöl, Bolu, Burdur, Bursa, Çanakkale, Çankırı, Çorum, Denizli, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Eskişehir, Gaziantep, Giresun, Gümüşhane, Hatay, Iğdır, Isparta, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Karabük, Karaman, Kars, Kastamonu, Kayseri, Kilis, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Malatya, Manisa, Mersin, Muğla, Nevşehir, Niğde, Ordu, Osmaniye, Rize, Sakarya, Samsun, Sinop, Şırnak, Sivas, Tekirdağ, Tokat, Trabzon, Tunceli, Yalova, Yozgat, Zonguldak illerinin yer aldığı görülmektedir.

Uygulama kısmında oluşturulacak mekansal ekonometrik model oluşturma aşaması iki farklı aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamadaki modelde Covid-19 toplam vaka sayılarını etkileyebilecek, yukarıda belirtilen tüm değişkenlerin etkisi araştırılmış ve uygun model seçilmiştir. Daha sonra elde edilen bu modelde anlamlı bağımsız değişken sayısını arttırmak amacıyla yeni bir model araştırması daha yapılmıştır. Böylece bazı bağımsız değişkenlerin modelden dışlanarak daha fazla anlamlı değişkenin yer aldığı daha uygun bir model oluşumu sağlanmıştır.

Birinci aşamada yani Model 1’de ilk olarak en küçük kareler regresyon analizi sonucuna bakılmış ve bu modeldeki çoklu doğrusal bağlantı test istatistiği incelenmiştir. Test istatistik değeri 289.841286 olarak elde edilmiştir. Bu değerin çok yüksek olması modelde çoklu doğrusallık sorunun olduğunu göstermektedir. Beklenildiği gibi bazı değişkenlerin birbirlerini etkilemesi sonucu çoklu doğrusallık sorunu ortaya çıkmıştır.

Model 1’in mekânsal korelasyonunun varlığını belirlemek için Moran I ve LM test istatistikleri kullanılmıştır. Mekânsal ağırlık matrisi 81 x 81 boyutlu bir ağırlık matrisi olup iller arasında sınırsal komşuluğa bağlı olarak vezir komşuluk tanımına göre oluşturulmuştur. Oluşturulan bu ağırlık matrisi yardımı ile Moran I ve LM testleri hesaplanarak uygun model seçimi yapılmıştır. Hesaplanan test istatistikleri Tablo 3.3’de gösterilmiştir.

Tablo 3.3.Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat- 7 Mayıs 2021) Mekânsal Spesifikasyon Test İstatistikleri (Model 1)

Uygulanan Test	Test İstatistiği	p Değeri
Moran I	5.2863	0.00000
LM_ρ	27.4021	0.00000
LM_λ	16.5704	0.00005
LM[*]_ρ	13.9195	0.00019
LM[*]_λ	3.0878	0.07888
LM_{ρλ}	30.4899	0.00000

Moran I test istatistiğinin değeri 5.2863 olarak elde edilmiştir. Bu değerin % 1 istatistik düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olması pozitif otokorelasyonun varlığını göstermektedir. Dolayısıyla, illerin toplam vaka sayıları pozitif yönde bir mekânsal yapı sergilemektedir. Tablo 3.3.’deki LM test istatistikleri incelendiğinde ise % 1 istatistik düzeyinde hem mekânsal gecikmeli modelinin test istatistiği (LM_ρ) hem de mekânsal hata modelinin test istatistiği (LM_λ) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda hangi modelin daha uygun olduğunu belirlemek için dirençli LM test istatistiklerine bakılarak model seçimi yapılır. LM^{*}_ρ ve LM^{*}_λ ‘dan en anlamlı olanı uygun modelin belirleyicisidir. Tablo 3.3.’de LM^{*}_ρ ‘nın LM^{*}_λ ‘dan daha anlamlı olduğu görüldüğünden en uygun model olarak mekânsal gecikmeli model (SAR) seçilmelidir.

Model 1 için elde edilen sonuçlar neticesinde en küçük kareler (EKK), mekânsal gecikmeli modeli (SAR) ve mekânsal hata modeli (SEM) olmak üzere üç ayrı regresyon analizi yapılmış ve Tablo 3.4.’deki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.4.Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat-7 Mayıs 2021) Mekânsal Modelleri Tahmin Sonuçları (Model 1)

Model 1: Covid-19 Toplam Vaka Sayısı(Yüzbinde)			
	Yöntemler		
Bağımsız Değişkenler	EKK	SAR	SEM
C	-6442.07 (0.31494)	-4615.78 (0.32761)	-7674.32 (0.21557)
NY	0.974743 (0.02281)	0.620221 (0.04452)	0.506103 (0.08451)
SÇS (Yüzbinde)	-2.09417 (0.36236)	-1.40927 (0.40531)	-1.64831 (0.35166)
AYÜS (Yüzbinde)	0.13528 (0.00158)	0.055931 (0.07528)	0.0536354 (0.17027)
OYO	96.9548 (0.20883)	65.8529 (0.24498)	102.88 (0.13194)
OS	-78.5803 (0.13164)	-46.6355 (0.21914)	-26.5642 (0.55451)
YMO	2.70612 (0.87409)	2.90421 (0.81720)	8.74597 (0.50782)
KBGSYİH	0.00900928 (0.57466)	0.000450713 (0.96977)	0.00429925 (0.44034)
DRS (Yüzbinde)	1.92494 (0.74436)	1.75614 (0.68564)	2.52488 (0.56695)
HS (Yüzbinde)	-214.89 (0.22335)	-93.7509 (0.46990)	-93.045 (0.47810)
YS (Yüzbinde)	-0.22304 (0.92338)	0.0597962 (0.97199)	-0.0510247 (0.97491)
YM	0.326016 (0.43889)	0.338276 (0.36162)	0.25134 (0.44427)
TDİO	-11.4748 (0.66833)	2.46048 (0.27316)	-1.13426 (0.96426)
p		0.633555 (0.00000)	
λ			0.671771 (0.00000)

Not: Parantez içerisindeki değerler p olasılık değerlerini göstermektedir.

Tablo 3.4’de mekânsal gecikmeli modelin (SAR) sonuçları incelendiğinde mekânsal otoregresif katsayısı ρ ’nun tahmin edilen değeri $\hat{\rho} = 0,633555$ olarak bulunmuştur. Aynı zamanda bu değer %1 istatistik düzeyinde anlamlıdır. Bu sonuca göre mekânsal etkileşim bulgusu elde edilmiştir. Fakat bağımsız değişkenlerden sadece nüfus yoğunluğu ve altmış yaş üstü kişi sayısı değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu nedenle de daha fazla anlamlı bağımsız değişkenin yer alabileceği yeni bir model çalışması daha yapılmıştır. Buna göre bazı bağımsız değişkenler modelden dışlanarak yeni bir uygun modelin yani Model 2’ nin oluşumu sağlanmıştır.

İkinci aşamada oluşturulan yeni modelin yani Model 2’nin spesifikasyon test istatistikleri ve regresyon modelleri sonuçları Tablo 3.5. ve Tablo 3.6.’da verildiği gibi elde edilmiştir.

Model 2’nin mekânsal korelasyonunun varlığını belirlemek için Moran I ve LM test istatistikleri kullanılmıştır. Mekânsal ağırlık matrisi 81 x 81 boyutlu bir ağırlık matrisi olup iller arasında sınırsal komşuluğa bağlı olarak vezir komşuluk tanımına göre oluşturulmuştur. Oluşturulan bu ağırlık matrisi yardımı ile Moran I ve LM testleri hesaplanarak uygun model seçimi yapılmıştır. Hesaplanan test istatistikleri Tablo 3.5.’de gösterilmiştir.

Tablo 3.5.Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat - 7 Mayıs 2021) Mekânsal Spesifikasyon Test İstatistikleri (Model 2)

Uygulanan Test	Test İstatistiği	p Değeri
Moran I	5.1751	0.00000
LMρ	29.1734	0.00000
LMλ	19.6681	0.00001
LM*ρ	10.5378	0.00117
LM*λ	1.0325	0.30958
LM$\rho\lambda$	30.2059	0.00000

Moran I test istatistiğinin değeri 5.1751 olarak elde edilmiştir. Bu değerin % 1 istatistik düzeyinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olması pozitif otokorelasyonun varlığını göstermektedir. Dolayısıyla, illerin toplam vaka sayıları pozitif yönde bir mekânsal yapı sergilemektedir. Tablo 3.5.’deki LM test istatistikleri incelendiğinde ise % 1 istatistik düzeyinde hem mekânsal gecikmeli modelinin test istatistiği (LM_p) hem de mekânsal hata modelinin test istatistiği (LM_λ) pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Bu durumda hangi modelin daha uygun olduğunu belirlemek için dirençli LM test istatistiklerine bakılarak model seçimi yapılır. LM_p^* ve LM_λ^* ‘dan en anlamlı olanı uygun modelin belirleyicisidir. Tablo 3.5.’de LM_p^* ‘nun anlamlı fakat LM_λ^* ‘nun ise anlamsız olduğu görüldüğünden en uygun model olarak mekânsal gecikmeli model (SAR) seçilmiştir. Model 2 için elde edilen sonuçlar neticesinde en küçük kareler (EKK), mekânsal gecikmeli modeli (SAR) ve mekânsal hata modeli (SEM) olmak üzere üç ayrı regresyon analizi yapılmış ve Tablo 3.6.’daki sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 3.6. Covid-19 Toplam Vaka Sayılarının (8 Şubat- 7 Mayıs 2021) Mekânsal Modelleri Tahmin Sonuçları (Model 2)

Model 2: Covid-19 Toplam Vaka Sayısı (Yüzbinde)			
	Yöntemler		
Bağımsız Değişkenler	EKK	SAR	SEM
C	-9787.12 (0.02030)	-4502.49 (0.18642)	-8476.25 (0.12365)
NY	1.08902 (0.00209)	0.624995 (0.01821)	0.54927 (0.04590)
SÇS (Yüzbinde)	-1.80096 (0.01088)	-0.913228 (0.08747)	-0.862009 (0.12819)
AYÜS (Yüzbinde)	0.106964 (0.00038)	0.0400974 (0.07480)	0.0285191 (0.29082)
OYO	123.236 (0.00666)	55.862 (0.13352)	116.846 (0.04321)
ρ		0.648031 (0.00000)	
λ			0.698311 (0.00000)

Not: Parantez içerisindeki değerler p olasılık değerlerini göstermektedir.

Spesifikasyon testleri sonrası en uygun model olarak seçilen mekânsal gecikmeli modelin (SAR) tahmin sonuçlarına bakıldığında mekânsal gecikme katsayısı ρ 'nun tahmin edilen değeri $\hat{\rho}=0.648031$ olarak bulunmuştur. Aynı zamanda bu değer %1 istatistik düzeyinde anlamlı olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre mekânsal etkileşim bulgusu elde edilmiştir. Mekânsal gecikme katsayısı ρ 'nun pozitif ve anlamlı olması bir ildeki toplam vaka sayısındaki değişim ne yönde ise o ilin komşularında da aynı yönde olacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla her bir il için toplam vaka sayısının diğer değişkenlerden etkilenmesinin yanı sıra komşu illerdeki toplam vaka sayılarından da etkilendiği anlamına gelmektedir.

Nüfus yoğunluğu değişkeni ile Covid-19 toplam vaka sayısı (yüzbinde) değişkeni arasında pozitif yönlü ve % 10 istatistik düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İllerdeki nüfus yoğunluğundaki 1 birimlik artış (azalış) toplam vaka sayısında (yüzbinde) 0.624995 birimlik artışa (azalışa) neden olmaktadır.

Altmış yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde) değişkeni ile Covid-19 toplam vaka sayısı (yüzbinde) değişkeni arasında pozitif yönlü ve % 10 istatistik düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İllerdeki altmış yaş üstü kişi sayısındaki (yüzbinde) 1 birimlik artış (azalış) toplam vaka sayısında (yüzbinde) 0.0400974 birimlik artışa (azalışa) neden olmaktadır.

Sağlık çalışanı sayısı (yüzbinde) değişkeni ile Covid-19 toplam vaka sayısı (yüzbinde) değişkeni arasında negatif yönlü ve % 10 istatistik düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. İllerdeki sağlık çalışanı sayısındaki (yüzbinde) 1 birimlik artış (azalış) toplam vaka sayısında (yüzbinde) 0.913228 birimlik azalışa (artışa) neden olmaktadır.

Okur yazar değişkeni ile Covid-19 toplam vaka sayısı (yüzbinde) değişkeni arasında pozitif ve % 10 istatistik düzeyinde anlamsız olarak bulunmuştur. Bu sonucun anlamsız olarak elde edilmesi bu değişkenin Covid-19 toplam vaka sayılarının (yüzbinde) üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Anlamsız olarak elde edilen bu değişkenin modelde kullanılmasının nedeni değişkenin modelden dışlanması durumunda anlamlı olarak elde edilen bazı bağımsız değişkenlerin katsayılarının anlamsızlaşmasına yol açması durumudur.



SONUÇ

Bu çalışmada, Türkiye’deki illerin 8 Şubat – 7 Mayıs 2021 döneminde meydana gelen haftalık Covid-19 toplam vaka sayılarının mekânsal bağları ve illerin Covid-19 toplam vaka sayılarını etkileyebilecek 12 adet değişken incelenmiştir. Çalışmada illerin bu dönemi kapsayan Covid-19 toplam vaka sayılarının üzerindeki mekânsal bağımlılığı açıklamak için ilk olarak mekânsal etkiyi konu almayan klasik regresyon analizi, sonrasında ise mekânsal etkiyi konu alan mekânsal gecikmeli model ve mekânsal hata modeli uygulanmıştır. Klasik regresyon analizi En Küçük Kareler yöntemiyle, mekânsal ekonometrik analiz ise Maksimum Olabilirlik (En Çok Olabilirlik) yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmada Model 1 ve Model 2 olarak 2 model incelenmiştir. Sonuç olarak çalışmamızda en uygun model olarak kabul edilen Model 2’nin sonuçları yorumlanmıştır. Modellerde bağımlı değişken olarak Türkiye’deki illerin haftalık Covid-19 toplam vaka sayıları (yüzbinde) kullanılmıştır. Bağımsız değişkenler ise nüfus yoğunluğu, sağlık çalışanı sayısı (yüzbinde), altmış yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde), okur yazar oranı, ortalama sıcaklık, yaşam memnuniyet oranı, kişi başı gayri safi yurt içi hasıla, doktor sayısı (yüzbinde), hastane sayısı (yüzbinde), yatak sayısı (yüzbinde), yağış miktarı, tarım dışı istihdam oranı olarak ele alınmıştır. Covid-19 toplam vaka sayılarının üzerindeki mekânsal bağımlılığı tespit etmek amacıyla sınırsal komşuluğa bağlı olarak vezir komşuluğu kullanılmıştır. Vezir komşuluğuna göre modeller tahmin edilmiş ve LM test istatistiklerine göre en uygun model seçilmiştir. Uygulamalar, Zeren (2019)’ dan elde edilen bilgiler doğrultusunda GeoDa 1.8.16 programı ile gerçekleştirilmiştir. İllere ait haritaların shapefile uzantılı dosyası ise ArcGIS 10.4.1 programı ile oluşturulmuştur.

Çalışmada oluşturulan ilk modelde bağımsız değişkenlerin hepsi kullanılmıştır. Yapılan spesifikasyon testleri sonucunda Moran I test istatistiği pozitif ve anlamlı elde edilmiştir. LM test istatistiklerine göre mekânsal gecikmeli model (SAR) en uygun model olarak seçilmiştir. Fakat bağımsız değişkenlerden sadece nüfus yoğunluğu ve altmış yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde) değişkenlerinin istatistiksel olarak anlamlı elde edildiğinden daha fazla anlamlı bağımsız değişkenin yer alabileceği yeni bir model oluşturulması araştırması daha yapılmıştır. Böylece daha az değişkenin yer aldığı

Model 2' nin oluşumu sağlanmıştır. Model 2'de Covid-19 toplam vaka sayıları (yüzbinde) bağımlı değişken; nüfus yoğunluğu, sağlık çalışanı sayısı (yüzbinde), altmış yaş üstü kişi sayısı (yüzbinde) ve okur yazar oranı değişkenleri ise bağımsız değişken olarak modelde kullanılmıştır. Yapılan spesifikasyon testleri sonucunda Moran I test istatistiği pozitif ve anlamlı olarak edilmiştir. LM test istatistiklerine göre Model 2' de en uygun model olarak mekânsal gecikmeli model (SAR) seçilmiştir. Mekânsal gecikmeli modelin (SAR) tahmin sonuçlarına bakıldığında mekânsal gecikme katsayısı ρ 'nun tahmin edilen değeri $\hat{\rho} = 0.648031$ olarak bulunmuştur. Aynı zamanda bu değer %1 istatistik düzeyinde anlamlı olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre mekânsal etkileşim bulgusu elde edilmiştir. Burada mekânsal gecikme katsayısı ρ 'nun pozitif ve anlamlı olması bir ildeki toplam vaka sayısındaki değişim ne yönde ise o ilin komşularında da aynı yönde olacağını ifade etmektedir. Dolayısıyla her bir il için toplam vaka sayısı oranının diğer değişkenlerden etkilenmesinin yanı sıra komşu illerdeki toplam vaka sayılarından da etkilendiği anlamına gelmektedir.

Nüfus yoğunluğu ve altmış yaş üstü kişi sayısı değişkenleri pozitif ve %10 istatistik düzeyinde anlamlı olarak bulunmuştur. Bu sonuçların pozitif ve anlamlı çıkması bu değişkenlerin Covid-19 toplam vaka sayılarının üzerinde pozitif yönlü bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar; kalabalık yerleşim yerleri ve buna bağlı olarak yaşlı nüfusun fazla olduğu bölgelerde Covid-19 vaka sayılarının yayılım hızının küçük ve nispeten genç nüfusa sahip bölgelere göre daha fazla olduğu belirlenen araştırma sonuçları ile de örtüşmektedir (Van Marum, 2020; Soiza vd., 2021).

Sağlık çalışanı sayısı değişkeni negatif ve % 10 istatistik düzeyinde anlamlı olarak bulunmuştur. Bu sonucun negatif ve anlamlı çıkması bu değişkenin Covid-19 toplam vaka sayılarının üzerinde negatif yönlü bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Okur yazar oranı değişkeni ise pozitif fakat % 10 istatistik düzeyinde anlamsız olarak bulunmuştur. Bu sonucun anlamsız olarak elde edilmesi bu değişkenin Covid-19 toplam vaka sayılarının üzerinde herhangi bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Sonuçlara genel olarak baktığımızda beklenildiği gibi ülkemizde şehirlerin komşuluk ilişkileri, Covid-19 vaka sayılarını önemli oranda etkilediği görülmektedir.

Karadeniz bölgesindeki 5-6 hafta süren yüksek vaka sayıları, Samsun-Trabzon hattının çok işlek olması, bu hattaki iller arası geçiş mesafesinin nispeten kısa olması ve bu şehirler arasındaki yüksek ticaret-ulaşım ilişkileri ile tanımlanabilir. Şubat ayı itibariyle normal seviyelerde açıklanan İstanbul vaka sayıları, Mart ayı ortaları itibariyle önemli derecede yükselişe geçtiği görülmektedir. Nisan ayında ise Türkiye’deki en yüksek orana sahip İstanbul ili ile her ne kadar hemen her şehrin direkt ilişkisi olsa da kısa vadede Yalova, Edirne, Kırklareli, Tekirdağ ve Kocaeli illeri toplam vaka sayıları bakımından çok etkilenmişlerdir. Adana, Mersin, Hatay, Kilis, Gaziantep; Çanakkale-Balıkesir, İzmir-Manisa; Ankara-Konya; Trabzon-Bayburt, Erzurum-Erzincan gibi bölgelerdeki Şubat-Nisan dönemindeki artış ve azalışların benzerlikler göstermesi Covid-19 vaka sayılarının mekânsal etkilerini de ispatlar niteliktedir. Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki vaka sayısı artışları Türkiye genelinde başlayan 1. ve 2. dalga artışlarından yaklaşık 1 ay kadar sonra etkilenmiştir. Benzer şekilde 3. dalga artışlarının bu bölgeye olan etkileri de diğer bölgelere nazaran geç olmuştur. Bu yüzden daha önce de bahsedildiği gibi Şubat ve Mart ayındaki düşük vaka sayılarına sahip olan illerin hemen hemen tamamı bu bölge illerinden oluşsa da Nisan ortası ve Mayıs ayı itibariyle bu bölgeki vaka sayıları da orta ve yüksek sınıflarının içinde yer almışlardır.

Türkiye genelindeki vaka artışlarını sadece mekânsal ilişkilere bağlamak yanlış olacaktır. Bu bağlamda bu çalışmada illere göre Covid-19 toplam vaka sayıları (yüzbinde), illerin komşuluk ilişkileri ile birlikte bazı sosyoekonomik veriler ile de açıklanmaya çalışılmıştır. Ülke genelinde getirilen bazı önlemlerin etkileriyle vaka sayılarındaki artış/azalışların asıl kaynağı bireylerin kendi önlemlerini alması, toplumsal kurallara uyulması ve sağlık çalışanlarının uyarılarına dikkat edilmesi ile kontrol altına alınabileceği düşünülmektedir. Pandemi kavramı hakkında geçmiş bilgiler yazılı olarak günümüze ulaşmış olsa da tüm dünyanın Covid-19 konusundaki tecrübe veya bilgi eksikliği konusu artık problem olmaktan çıkmıştır. Bizlere düşen, bu tarz çalışmaları çoğaltarak karar vericilerin veya yetkililerin kullanabilecekleri bilgiler üretmek, elde edilen bilgileri objektif bir biçimde değerlendirmek ve paylaşmak olmalıdır.



KAYNAKÇA

- Adekunle İbrahim Ayoade, Onanuga Abayomi Toyin, Wahab Ogunbanjo ve Akinola Olanrewaju Olugbenga. (2020). Modelling spatial variations of coronavirus disease (COVID-19) in Africa. Sci. Total Environ. 138998.
- Ankaralı Handan, Ankaralı Seyit ve Eraslan Nadire (2020). COVID-19, SARS-CoV2, Enfeksiyonu:Güncel Epidemiyolojik Analiz ve Hastalık Seyrinin Modellemesi. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi, Ocak; Cilt 25, Özel Sayı 1.
- Anselin Luc ve Bera Anil K. (1998). Spatial Dependence in Linear Regression Models with an Introduction to Spatial Econometrics (Chapter: 7). Statistics Textbooks and Monographs, pp. 237-290. Marcel Dekker: New York. a 350 Gambrell Hall Columbia, SC 29208.
- Anselin Luc ve Florax Raymond JGM (1995). New Directions in Spatial Econometrics. Springer Berlin Heidelberg, p. 21-74.
- Anselin Luc ve Hudak Sheri (1992). Spatial Econometrics in Practice: A Review of Software Options. Regional Science and Urban Economics Volume 22, Issue 3, p. 509-536.
- Anselin Luc ve Rey Serge (1992). Properties of Tests for Spatial Dependence in Linear Regression Models. Geographical Analysis, The Ohio State University, Volume 23, Issue 2, p.117.
- Anselin Luc, Julie Le Gallo ve Hubert Jayet (2008). Spatial Panel Econometrics, the Econometrics of Panel Data (Chapter: 19), Springer Berlin Heidelberg, p. 625-660.
- Anselin, Luc (1986). Non-Nested Tests on the Weight Structure in Spatial Autoregressive Models: Some Monte Carlo Results. Journal of Regional Science, C. 26, No:2, pp. 267-284.
- Anselin, Luc (1998). Spatial Econometrics: Methods and Models. Kluwer Academic Publisher. p. 17-21.

- Anselin, Luc (2001). Spatial Econometrics. Companion to Theoretical Econometrics, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Anselin, Luc (2003). An Introduction to Spatial Regression Analysis in R. University of Illinois, Urbana-Champaign.
- Anselin, Luc (2003). Spatial Externalities, Spatial Multipliers, and Spatial Econometrics. International Regional Science Review, C. 26, No: 2, p. 26-166.
- Anselin, Luc (2005). Exploring Spatial Data with GeoDa™ : A Workbook. Spatial Analysis Laboratory Department of Geography University of Illinois, Urbana-Champaign Urbana, IL 61801. p. 199
- Anselin, Luc (2006). Anselin Spatial Weights Metodos 2006. University of Illinois, Urbana-Champaign
- Anselin, Luc (2006). Spatial Econometrics, Palgrave Handbook of Econometrics: Volume 1 Econometric Theory. Ed. by. Terence C.Mills and Kerry Patterson, New York, Palgrave Macmillan, p. 909.
- Aral Neşe ve Aytaç Mustafa (2018). Türkiye’de İşsizliğin Mekânsal Analizi. Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi, Cilt: 13, Sayı: 49, Sayfa: 1-20.
- Arbia, Giuseppe G. (2006). Spatial Econometrics: Statistical Foundations and Applications to Regional Convergence. Geography. Berlin: Springer Verlag. p. 37-38.
- Baktemur Fatma İdil ve Özmen Mehmet (2016). Kurucu AB Ülkeleri Arasındaki Faiz Farklılıklarının Mekansal Analiz İle İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 25, Sayı:1, Sayfa: 109-124.
- Baktemur, Fatma İdil (2016). Spatial (Mekânsal) Ekonometrik Modeller: Yöntem ve Uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Ana Bilim Dalı.
- Baltagi Badi H., Egger Peter H. ve Pfaffermayr Michael (2006). A Generalized Spatial Panel Data Model with Random Effect. Working Paper, Syracuse University.

- Baltagi Badi, Seuck Heun Song, Byoung Cheol Jung ve Won Koh (2007). Testing for Serial Correlation, Spatial Autocorrelation and Random Effects Using Panel Data. *Journal of Econometrics*, Vol. 140, No. 1, p. 5-51.
- Baltagi, Badi H. (2001). *Econometric Analysis of Panel Data*. John Wiley&Sons, 2. Basım.
- Beck Ulrich. (1992). *Risk society: Towards a new modernity*. London: Sage Publications
- Bogoch Isaac I. , Watts Alexander, Thomas-Bachli Andrea, Huber Carmen, Kraemer Moritz U. ve Khan Kamran (2020). Potential for global spread of a novel coronavirus from China. *Journal of Travel Medicine* 27 (2).
- Boulos Maged N. Kamel ve Geraghty Estella M. (2020). Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. *Int. J. Health Geogr.* 19, 8.
- Çapar, Uğur (2018). Türkiye’de Bölgelerarası Gelir Dağılımı Yakınsaması: Mekânsal Ekonometrik Analiz. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı.
- Çelik, İlimdar (2019). Turistik İşletmelerin Satış Fiyatlarının Belirleyenleri: Türkiye Üzerine Güncel Bir Mekansal Ekonometrik Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finansal Ekonomi Anabilim Dalı.
- Chen Ze-Liang, Zhang Qi, Lu Yi, Guo Zhong-Min, Zhang Xi, Zhang, Wen-Jun ve Lu Jia-Hai (2020). Distribution of the COVID-19 epidemic and correlation with population emigration from wuhan, China. *Chinese medical journal*
- Cheng Sammy, Wong C. W., Tsang Jenny., Wong K. C. (2004). Psychological distress and negative appraisals in survivors of severe acute respiratory syndrome (SARS). *Psychological Medicine*, 34(7), 1187-1195. doi:10.1017/s0033291704002272

- Cliff Andrew D. ve Ord J. Keith (1981). *Spatial Processes*. London: Pion.
- Cracolici Maria Francesca, Cuffaro Miranda ve Nijkamp Peter (2007). A Spatial Analysis on Italian Unemployment Differences. *Stat Methods Appl* (2009) 18:275–291 DOI 10.1007/s10260-007-0087-z.
- Darmofal, David (2006). *Spatial Econometrics and Political Science*. In: Annual Meeting of Southern Political Science Association, Atlanta, GA, p. 6.
- De Ángel Solá, D.E., Wang, L., Vázquez, M., Méndez Lázaro, P.A. (2020). Weathering the pandemic: how the Caribbean Basin can use viral and environmental patterns to predict, prepare and respond to COVID-19. *J. Med. Virol.* 1–9.
- Demir, Burcu (2016). Türkiye'de Suç Oranlarının İller Arası Etkileşiminin Mekânsal Ekonometri Yaklaşımına Göre İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Dong Daxin, Xu Xiaowei, Yu Hong ve Zhao Yanfang (2019). *The Impact of Air Pollution on Domestic Tourism in China: A Spatial Econometric Analysis*. School of Business Administration, Southwestern University of Finance and Economics, Chengdu 611130, China.
- Elhorst, J. Paul (2014). *Linear Spatial Dependence Models for Cross-Section Data. Spatial Econometrics from Cross-Sectional Data to Spatial Panels* (Berlin, Heidelberg: Springer), p.5-37.
- Elhorst, J.Paul (2001). Dynamic Models in Space and Time. *Geographical Analysis*, C.33, No:2, p. 119-140.
- Elhorst, J.Paul (2003). Specification and Estimation of Spatial Panel Data Models. *International Regional Science Review*, C. 26, No:3, p. 244-268.
- Elhorst, J.Paul (2010). *Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar*, *Spatial Econometrics Analysis*, C.5, No:1, p. 9-28.

- Elmalı, Kübra (2018). Türkiye'de İl Bazında İktisadi Büyüme Ve Yakınsamanın Mekânsal Ekonometrik Analizi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Gao Song, Rao Jinmeng, Kang Yuhao, Liang Yunlei ve Kruse Jake (2020). Mapping County-Level Mobility Pattern Changes in the United States in Response to COVID-19 (SSRN 3570145).
- Gibson Lesley ve Rush David (2020). Novel coronavirus in Cape Town informal settlements: feasibility of using informal dwelling outlines to identify high risk areas for COVID-19 transmission from a social distancing perspective. JMIR Public Health Surveill. 6 (2), e18844. <https://doi.org/10.2196/18844>.
- Goh Hui Poh, Mahari Wafiah Ilyani, Ahad Norhadyrah Izazie, Chaw Li Ling, Kifli Nurolaini, Goh Bey Hing, Yeoh Siang Fei ve Ming Long Chiau (2020). Risk factors affecting COVID-19 case fatality rate: A quantitative analysis of top 50 affected countries. medRxiv.
- Graaff Thomas De, Raymond Florax, Peter Nijkamp (2001). A General Misspecification Test for Spatial Regression Models: Dependence, Heterogeneity and Nonlinearity, Journal of Regional Science, 41(2), 263.
- Guan Wei-Jie, Ni Zheng, Hu Yu, Liang Wen-hua, Ou Chun-quan, He Jian-xing, Liu Lei, Shan Hong, Lei Chun-Liang, Hui David Du Bin, Li Lan-juan, Zeng Guang, Yuen Kwok-Yung, Chen Ru-chong, Tang Chun-li, Wang Tao, Chen Pin-yan, Xiang Jie, Li Shi-yue, Wang Jin-lin, Liang Zi-jing, Peng Yi-xiang, Wei Li, Liu Yong, Hu Ya-hua, Peng Peng, Wang Jian-ming, Liu Ji-yang, Chen Zhong, Li Gang Zheng Zhi-jian, Qiu Shao-qin, Luo Jie, Ye Chang-jiang Zhu Shao-yong ve Zhong Nan (2020). Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. New England Journal of Medicine 382 (18), 1708–1720.
- Guliyev Hasraddin (2020). Determining the spatial effects of COVID-19 using the spatial panel data model. Spatial Statistics, 38,100443.

- Gumprecht, Daniela (2005). Spatial Methods in Econometrics: An Application to R&D Spillovers. Department of Statistics and Mathematics Wirtschaftsuniversitat Wien, p. 1-17.
- Gumprecht, Daniela (2007). Spatial Method in Econometrics. Doktora Tezi, WU Vienna University of Economics and Business, p. 6-15.
- Haining, Robert P. (1990). Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences. Cambridge University Press.
- Huang Hong, Wang Yi, Wang Zhenfeng, Liang Zhenzhen, Qu Shugen, Ma Shumei, Mao Guangyun ve Liu Xiaodong 2020. Epidemic Features and Control of 2019 Novel Coronavirus Pneumonia in Wenzhou, China.
- Kadi Nadjat ve Khelfaoui Maunia (2020). Population density, a factor in the spread of COVID-19 in Algeria: Statistic study. Bull. Natl. Res. Cent., 44, 138.
- Kang Dayun, Choi Hyunho, Kim Jong Hun ve Choi Jungsoon (2020). Spatial epidemic dynamics of the COVID-19 outbreak in China. International Journal of Infectious Diseases, 94, p. 96-102.
- Kapoor Mudit Kelejian, Harry H. ve Prucha Ingmar J. (2007). Panel Data Models with Spatially Correlated Error Components. Journal of Econometrics, C. 140, No:1, p. 97-130.
- Kara Mehmet Akif ve Ciğerlioğlu Akif (2018). Türkiye’de İl Düzeyinde Elektrik Tüketimi İle GSYİH Arasındaki İlişkinin Mekânsal Analizi. 5. Uluslararası Politik, Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Kongresi (ICPESS).
- Kojima Yasutomo, Parcell Joe ve Cain Jewelwayne (2016). A Global Demand Analysis of Vegetable Oils for Food and Industrial Use: A Cross-Country Panel Data Analysis with Spatial Econometrics. Selected Paper prepared for presentation at the 2016 Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting, Boston, Massachusetts.
- Konat, Gökhan (2014). Mekansal Ekonometri ve Bir Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Bölümü Ekonometri Anabilim Dalı.

- Krisztin Tamas, Piribauer Philipp ve Wögerer Michael (2020). The Spatial Econometrics of the Coronavirus Pandemic. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Austrian Institute of Economic Research (WIFO).
- Kuchler Thresa, Russel Dominic ve Stroebe Johannes (2020). The Geographic Spread of COVID-19 Correlates with Structure of Social Networks as Measured by Facebook (No. w26990). National Bureau of Economic Research.
- Lakhani, Ali (2020a). Introducing the percent, number, availability, and capacity [PNAC] spatial approach to identify priority rural areas requiring targeted health support in light of COVID-19: a commentary and application. *J. Rural. Health* 1–4.
- Lakhani, Ali (2020b). Which Melbourne metropolitan areas are vulnerable to COVID-19 based on age, disability and access to health services? Using spatial analysis to identify service gaps and inform delivery. *J. Pain Symptom Manag.*
- Lesage James P. ve Pace R. Kelley (2009). *Introduction to Spatial Econometrics*. (Florida: Chapman and Hall).
- Lesage, James P. (1999). *The Theory and Practice of Spatial Econometrics*. University of Toledo, Ohio, p. 2-11.
- Lesage, James P. (2008). *An Introduction to Spatial Econometrics*. *Revue d'économie industrielle*.
- Ma Yueling, Zhao Yadong, Liu Jiangtao, He Xiaotao, Wang Bo, Fu Shihua, Yan Jun, Niu Jingping, Zhou Ji ve Luo Bin (2020). Effects of temperature variation and humidity on the death of COVID-19 in Wuhan, China. *Sci. Total Environ.* 724, 138226.
- Manski, Charles F. (1993). Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem. *The Review of Economic Studies*, 60 (3): 531-542.
- Minetto Rodrigo, Segundo Mauricio P., Rotich Glibert ve Sarkar Sudeep (2020). Measuring human and economic activity from satellite imagery to support city

- scale decision-making during COVID-19 pandemic. arXiv, 215786072 (preprint arXiv:2004.07438).
- Mollalo Abolfazl, Vahedi Behzad ve Rivera Kiara M. (2020). GIS-based spatial modeling of COVID-19 incidence rate in the continental United States. *Sci. Total Environ.* 138884
- Murugesan Bagrayaj, Karuppannan Shankar, Mengistie Alemayehu T., Ranganathan Muthukumarasamy ve Gopalakrishnan Gnanachandrasamy (2020). Distribution and Trend Analysis of COVID-19 in India: geospatial approach. *Journal of Geographical Studies* 4 (1), 1–9.
- Mussa Abeba, Nwaogu Uwaoma G. ve Pozo Susan (2017). Immigration and housing: A spatial econometric analysis. *Journal of Housing Economics* 35:13-25.
- Nicola Maria, Alsafi Zaid, Sohrabi Catrin, Kerwan Ahmed, Al-Jabir Ahmed, Iosifidis Christos ve Agha Riaz (2020). “The Socioeconomic Implications of the Coronavirus Pandemic (COVID-19)”, A Review. *International Journal of Surgery*, 78, 185-193.
- Öndeş, Hakan (2019). Türkiye’de Mutluluk Düzeyini Etkileyen Faktörler: Mekânsal Ekonometri Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 21, Sayı: 4, Sayfa: 1039-1064.
- Ord, J.Keith (1975). Estimation Methods for Models of Spatial Interaction, *Journal of the American Statistical Association*, p. 70-126.
- Oto-Peralías, D. (2020). Regional Correlations of COVID-19 in Spain. *OSF Preprints* (April, 24).
- Özcan Burcu ve Zeren Fatma (2013). Sosyal Güven ve Ekonomik Kalkınma: Avrupa Ülkeleri Üzerine Mekânsal Ekonometri Analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt: 8, Sayı: 1, Sayfa: 7-36.
- Özkubat Gökhan ve Selim Sibel (2019). Socio-Economic Development of Provinces in Turkey: A Spatial Econometric Analysis. *Alphanumeric journal*, Volume 7, Issue 2, Sayfa: 449-470.

- Paelinck Jean H.P. ve Klaassen Leo H. (1979). *Spatial Econometrics*. Farnborough: Saxon House.
- Pesaran, Mohammad H. (2004). *General Diagnostic Test for Cross Section Dependence in Panels*, Working Paper, University of Cambridge.
- Qi Hongshao, Xiao Shuang, Shi Runye, Ward Michael P., Chen Yue, Tu Wei, Su Qing, Wang Wenge, Wang Xinyi ve Zhang Zhijie (2020). COVID-19 transmission in Mainland China is associated with temperature and humidity: a time-series analysis. *Science of The Total Environment* 138778.
- Rezaei Mehdi, Nouri Abbas Ali, Park Gyun Seok ve Kim Doo H. (2020). Application of geographic information system in monitoring and detecting the COVID-19 outbreak. *Iran. J. Public Health* 49, 114–116
- Ricardo Ramirez-Aldana, Juan Carlos Gomez-Verjan, Omar Yaxmehen Bello-Chavolla (2020). Spatial analysis of COVID-19 spread in Iran: Insights into geographical and structural transmission determinants at a province level. *PLoS Negl Trop Dis* 14(11): e0008875. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008875>
- Rossmann Hagai, Keshet Ayya, Shilo Smadar, Gavrieli Amir, Bauman Tal, Cohen Ori, Shelly Esti, Balicer Ran, Geiger Benjamin, Dor Yuval ve Segal Eran (2020). A framework for identifying regional outbreak and spread of COVID-19 from oneminute population-wide surveys. *Nature Medicine* 1–4.
- Samuelsson Karl, Barthel Stephan, Colding Johan, Gloria Macassa ve Giusti Matteo (2020). *Urban Nature as a Source of Resilience during Social Distancing Amidst the Coronavirus Pandemic*. Research Gate Pre-Print.
- Sandberg Krister ve Zorrilla Sergio O. S. (2009). Impact of Climate-Related Disasters on Human Migration In Mexico: A Spatial Model. *Climatic Change*, p.101.
- Soiza Roy L., Scicluna Chiara ve Thomson Emma C. (2021). Efficacy and safety of COVID-19 vaccines in older people. *Age and Ageing*; 50: 279–283, doi: 10.1093/ageing/afaa274

- Su Longxiang, Hong Na, Zhou Xiang, He Jie, Ma Yingying, Jiang Huizhen, Han Lin, Chang, Fengxiang, Shan Guangliang, Zhu Weiguo ve Long Yun (2020). Evaluation of the secondary transmission pattern and epidemic prediction of COVID-19 in the four metropolitan areas of China. medRxiv <https://doi.org/10.1101/2020.03.06.20032177>.
- Tang Weiming, Liao Huipeng, Marley Gifty, Wang Zaisheng, Cheng Weibin, Wu Dan ve Yu Rongbin (2020). The changing patter of COVID-19 in China: a tempo-geographic analysis of the SARSCoV-2 epidemic. Clin. Infect. Dis., ciaa423 <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa423>.
- Tarlacı S. (2021). Türkiye’de Günlük COVID-19 Test Sayısı ve Yeni Vaka İlişkisinin Nedensellik Analizi. Anadolu Kliniği Tıp Bilimleri Dergisi, Ocak; Cilt 26, Sayı 1.
- Taşdelen B., Derici Yıldırım D. (2020). Türkiye’de COVID-19 Vaka Sayılarının Poisson Regresyon ile Tahmini ve Alınan Önlemlerin İnsidans Hızı Tahminlerine Etkisi. Türkiye Klinikleri J Biostat. 12(3):293-302.
- Tatlı, Suna (2016). Mekânsal Ekonometrik Modeller ve Türkiye’de İç Göçün Belirleyicilerinin Analizi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Tobler Waldo (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. Economic Geography, 46 (Supplement): 234-240
- Tosepu Ramadhan, Gunawan Joko, Effendy Devi S., Lestari Hariati, Bahar Hartati ve Asfian Pitrah (2020). Correlation between weather and Covid-19 pandemic in Jakarta, Indonesia. Sci. Total Environ. 138436.
- Turgut, Erkan (2019). Konut Satış Fiyatlarının Belirleyicileri: Sakarya İli Üzerine Güncel Bir Mekansal Ekonometrik Uygulama. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Finansal Ekonomi Anabilim Dalı.

- Tuzcu, Sevgi Eda (2016). Mekânsal Ekonometri ve Sosyal Bilimlerde Kullanım Alanları. Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Cilt: 71, No: 2, Sayfa: 401-436.
- Upadhyaya Ashish, Koirala Sushant, Ressler Rand ve Upadhyaya Kamal (2020). Factors affecting COVID-19 mortality: an exploratory study. Journal of Health Research, doi: 10.1108/JHR-09-2020-0448.
- Upton Graham J. ve Fingleton Bernard (1985). Spatial Data Analysis by Example. Vol.1: Point Pattern and Quantitative Data, Wiley.
- Van Marum R.J. (2020). Underrepresentation of the elderly in clinical trials, time for action. BJCP. doi: 10.1111/bcp.14539.
- Vega Solmaria H. ve Elhorst J. Paul (2013). On Spatial Econometric Models, Spillover Effects, and W. 53rd ERSA Congress, Palermo, Italy, p. 24.
- Velasco Jerald M., Tseng Wei-Chun ve Chang Chia-Lia (2021). Factors Affecting the Cases and Deaths of COVID-19 Victims. Int. J. Environ. Res. Public Health. 18, 674. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020674>.
- Viton, Philip A. (2010). Notes on Spatial Econometric Models. City and Regional Planning. p. 5
- Wang Shi, Yuan Yizhou ve Wang Hua (2019). Corruption, Hidden Economy and Environmental Pollution: A Spatial Econometric Analysis Based on China's Provincial Panel Data. Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 2871; doi: 10.3390/ijerph16162871.
- Ward Michael D. ve Gleditsch Kristian Skrede (2008). Spatial Regression Models (Los Angeles: Sage Publications).
- WHO (Dünya Sağlık Örgütü): <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (Erişim Tarihi: 01.05.2021).
- Yaylalı Ayşe (2020). Factors Affecting the Number of COVID-19 Cases and the Death Rate: Empirical Evidence from the German State. SSRN-2020. Çevrimiçi Erişim: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3617986

- Yiğit Hasan Hüseyin ve Sezgin Aykut (2019). Türkiye’de Milletvekili Genel Seçimleri Üzerine Bir Mekânsal Bağımlılık Analizi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Sayı: 35, Sayfa: 1-28.
- Zeren Fatma ve Kılınç Savrul Burcu (2012). Türkiye’de Şehirleşmeyi Etkileyen Faktörler: Mekânsal Ekonometri Analizi. Journal of Yasar University, Cilt: 7, Sayı: 28, Sayfa: 6-49.
- Zeren, Fatma (2010). Mekansal Etkileşim Analizi. Ekonometri ve İstatistik Dergisi, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Sayı: 12, İstanbul, Sayfa: 20-31.
- Zeren, Fatma (2011). Mekansal Ekonometri Ve Mekânsal Panel Ekonometri Yaklaşımları: AB Üye Ülkeleri İçin Gelir Yakınsama Hipotezi Üzerine Bir Uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı.
- Zeren, Fatma (2019). Mekansal Ekonometri. İstanbul: DER Kitabevi.
- Zheng Zhaohai, Peng Fang, Xu Buyun, Zhao Jingjing, Liu Huahua, Peng Jiahao, Li Qingsong, Jiang Chongfu, Zhou Yan, Liu Shuqing, Ye Chunji, Zhang Peng, Xing Yangbo, Guo Hangyuan ve Tang Weiliang (2020). Risk factors of critical & mortal COVID-19 cases: A systematic literature review and meta-analysis. J. Infect. Vol. 81, e16–e25.
- Zhu Yongjian, Xie Jingui, Huang Fengming ve Cao Liqing (2020). Association between short-term exposure to air pollution and COVID-19 infection: Evidence from China. Sci. Total Environ. 727, 138704.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Serkan Cahit DİNÇ

Uyruğu : T.C.

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2018
Yüksek Lisans	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi	2021

İŞ TECRÜBESİ

Tarih	Kurum	Görev
-------	-------	-------

YABANCI DİL BİLGİSİ

Yabancı Dilin Adı	KPDS ()	ÜDS ()	TOEFL ()	EILTS ()
-------------------	----------	---------	-----------	-----------